HANDELINGEN

VAN HET

Vierde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig

CONGRES.

HANDELINGEN

VAN HET

Vierde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig

CONGRES.

GEDRUKT BIJ H. L. SMITS, TE 'S-GRAVENHAGE.

HANDELINGEN

VAN HET

VIERDE NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG

CONGRES,

TE HOUDEN TE GRONINGEN

op den 7den en 8sten April 1893,

UITGEGEVEN

DOOR

HET BESTUUR.

EERSTE STUK.

'S-GRAVENHAGE. — H. L. SMITS.
1893.

VOORBERICHT.

Op het congres, in 1889 te Leiden gehouden, werd door de sectie voor Natuur- en Scheikunde op initiatief van Prof. Lorentz eene commissie benoemd, ten einde te overwegen op welke wijze de werkzaamheid dezer sectie het best de bloei der wetenschap zou kunnen bevorderen. Zie Hand. v. h. congres te Leiden, pag. 87.

Die commissie, bestaande uit de HH. H. A. Lorentz, Ch. M. Schols en L. Aronstein adviseerde in 1891, op het congres te Utrecht, het voorbeeld te volgen der British Association door nl. aan eene commissie op te dragen van een wetenschappelijk vraagstuk, dat op een volgend congres in de sectie onderwerp van discussie zou uitmaken, vooraf eene grondige studie te maken en een rapport in te dienen dat, eene maand vóór het congres gedrukt aan de leden zou worden toegezonden. Zie Hand. v. h. congres te Utrecht, pag. 98—102.

Voor het in 1893 te Groningen te houden congres werd door de sectie gekozen de *electrolytische dissociatie*. Ten einde aan den wensch der sectie te voldoen heeft het bestuur gemeend het rapport van de Heeren J. W. Doyer, H. Ekama en P. Molenbroek als eerste stuk van de Handelingen van het congres van 1893 te moeten doen verschijnen.

RAPPORT over de electrolytische dissociatie, uitgebracht door de commissie, benoemd in de Vergadering der Sectie voor natuur- en scheikunde van het natuur- en geneeskundig Congres, op 4 April 1891.

In de laatste jaren zijn er op natuurwetenschappelijk gebied geen onderzoekingen aan te wijzen, die zoo algemeene belangstelling wekten, als die, welke betrekking hadden op den aard der oplossingen. Was tot voor korten tijd de voorstelling van den toestand, waarin de opgeloste stof verkeerde, vrij onbestemd, de jongste waarnemingen hebben geleid tot de ontwikkeling eener theorie, die het gedrag van verdunde oplossingen op zulk eene eenvoudige wijze beschrijft en die bovendien, in den korten duur van haar bestaan, reeds zoo vruchtbaar is gebleken, dat geene andere theorie op dit gebied in rijkdom van resultaten en eenvoudigheid van voorstelling met haar kan wedijveren.

De nieuwere theorie der oplossingen, die haar ontstaan te danken heeft aan den arbeid van van 't Hoff [1]) en aan dien van Planck [2]) stelt eene verdunde oplossing als een analogon van een gas voor. Deze beschouwing berust in de eerste plaats op het feit, dat voor den osmotischen druk de wetten van Boyle en van Gay-Lussac van kracht zijn en dat voor vele verdunde oplossingen de wet van Avogadro, evenals voor een gas, geldig blijkt.

Uit de waarnemingen van Pfeffer [3]) omtrent den osmotischen druk leidde van 't Hoff namelijk af, dat bij zoutoplossingen de formule geldt:

$$A P V = 2 T. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

mits P voorstelt den osmotischen druk per M^2 in KG., V het

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 1, p. 481. 1887.
[2]) Wied. Ann. 32, p. 462. 1887.
[3]) Osmotische Untersuchungen, Leipzig. 1887.

volume in M^3 van de oplossing, waarin 1 KG.molecuul der opgeloste stof aanwezig is, T de absolute temperatuur en A = $\frac{1}{423}$ het thermisch-arbeidsequivalent.

Waar nu de osmotische druk van eene oplossing en de spanning van een gas aan dezelfde wetten gehoorzamen, ligt het voor de hand in beide gevallen dezelfde verklaring aan te nemen. Kent men aan de moleculen eene groote mate van bewegelijkheid toe, dan kan men den osmotischen druk op dezelfde wijze als de spanning van een gas verklaren. Van 't Hoff heeft echter deze kinetische opvatting niet op den voorgrond gesteld, maar zijne theorie onafhankelijk van deze voorstelling ontwikkeld [1]). Het verschijnsel van den osmotischen druk blijkt in verband te staan met de vriespuntsverlaging en de kookpuntsverhooging, die bij eene vloeistof plaats hebben, wanneer eene andere stof er in wordt opgelost. Zoowel bij bevriezing als bij verdamping scheidt zich gewoonlijk uitsluitend het zuivere oplossingsmiddel af; de opgeloste stof moet dus in een kleiner volume samengedrongen worden, waartegen de osmotische druk zich verzet. Er moet dus arbeid verricht worden, welke, indien de oplossing zoo verdund is, dat de opgeloste moleculen geene onderlinge werking uitoefenen, alleen zal afhangen van het aantal moleculen opgeloste stof in een bepaald volume der oplossing. Vandaar dat oplossingen in dezelfde vloeistof, die gelijk vriespunt of gelijk kookpunt hebben *isotonisch* zijn, d. w. z. denzelfden osmotischen druk hebben [2]). Door uitvoering van een omkeerbaar kringproces heeft van 't Hoff verder de moleculaire verlaging t afgeleid, die het vriespunt van een oplossingsmiddel tengevolge van de opgeloste stof ondergaat

$$t = 0{,}02 \frac{T^2}{W} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

(Hierin is W de smeltingswarmte van het oplossingsmiddel per KG.)

Planck geeft de formule voor de werkelijke verlaging in den vorm

$$\Delta = \frac{n_1}{n} \frac{T^2}{W} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2^*)$$

---

[1]) In de formule A P V = 2 T wordt bij het absolute nulpunt, dus voor T = 0, ook de osmotische druk P = 0. Dit wijst zooals van 't Hoff (Zeitschr. f. phys. Chem. 5, p. 328, 1890) opmerkt, op een kinetischen oorsprong.

[2]) Zeitschr. f. phys. Chem. 1, p. 481. 1887,

waarin n_1 het aantal moleculen der opgeloste stof — het aantal opgeloste grammen gedeeld door het moleculair gewicht — voorkomende op n moleculen van het oplossingsmiddel, T de smelttemperatuur van dit laatste in absolute maat en W de smeltingswarmte voor één molecuul van het oplossingsmiddel voorstelt, waarbij de eenheid van moleculairgewicht zoo genomen is, dat de eenheid van moleculairvolume van een gas, bij de eenheid van temperatuur de eenheid van druk uitoefent.

Bij de afleiding dezer formule is ondersteld, dat n_1 ten opzichte van n zeer klein is. Een gevolg van (2*) is, dat de moleculaire vriespuntsverlaging Δ/n_1 van eene oplossing onafhankelijk is van de opgeloste stof, doch uitsluitend afhankelijk van het oplossingsmiddel.

Eene dergelijke formule is geldig voor de kookpuntsverhooging. Dikwijls echter wordt niet deze, doch de vermindering van den dampdruk tengevolge van de opgeloste stof aan een onderzoek onderworpen.

Hiervoor geldt de betrekking:

$$\frac{f - f_1}{f} = \frac{n_1}{n} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (3)$$

wanneer $f - f^1$ is de dampdruksvermindering en f het maximum van spanning van het oplossingsmiddel bij dezelfde temperatuur. Ook hierbij is ondersteld, dat n_1 tegenover n zeer klein is.

Als de laatste theoretische afleiding van van 't Hoff en van Planck mag de wet van Guldberg-Waage genoemd worden. Zij luidt aldus: Bij eene reactie, waaraan stoffen met de concentraties C, C_1 .... deelnemen, bestaat evenwicht als:

$$C^{a}\,C_1^{a_1}\,C_2^{a_2} \ldots = k \quad \ldots \ldots \quad (4)$$

waarin k een constante is, die alleen van temperatuur en druk afhangt, terwijl a, a_1, de aantallen moleculen voorstellen, die met elkander de reactie aangaan, zoodanig, dat daarbij die getallen voor tegengestelde reacties ook tegengesteld teeken moeten hebben.

Hoewel de formules (1) tot (4) in vele gevallen goed met de ervaring overeenkwamen, bleken zij evenwel bij een groot aantal andere oplossingen niet te stemmen: bij deze werden de osmotische druk en de daarmee in verband staande grootheden abnormaal groot.

Van 't Hoff voerde daarom in zijne formules een coëfficient

i in, voorstellende de verhouding tusschen den osmotischen druk, dien de stof werkelijk uitoefent, en den osmotischen druk, dien zij uitoefenen zoude bij normaal gedrag der moleculen.

De formules (1) tot (4) worden dan:

$$A P V = 2\,i\,T; \qquad t = 0{,}02\frac{i\,T^2}{W}; \qquad \frac{f - f_1}{f} = \frac{i\,n_1}{n}$$

en

$$C^{ai}\,C_1^{a_1 i_1}\,C_2^{a_2 i_2} \;.\;.\;.\;.\;. = k \quad . \;.\;. \quad (5)$$

Waar bij een gas abnormaal groote druk werd waargenomen, daar heeft men steeds gevonden, dat het gedissociëerd was; bij de gebleken analogie tusschen oplossingen en gassen, lag het dus voor de hand, de uitzonderingen op de wet van van 't Hoff op dezelfde wijze te verklaren. Echter zijn de afwijkingen van dezen aard bij oplossingen veel talrijker, en vertoonen zij zich aan stoffen, voor welke eene gewone splitsing moeilijk aan te nemen is; voor waterige oplossingen behooren hier bv. toe de meerderheid der zouten, der sterke zuren en basen. Het was Arrhenius, die de belangrijke opmerking maakte, dat alle stoffen, die zich abnormaal gedragen, electrolyten zijn.

Reeds Clausius [1]) had ter verklaring van de electrolytische verschijnselen aangenomen, dat een deel der moleculen van een electrolyt gedissociëerd was in hare ionen, die eene van elkander onafhankelijke beweging bezaten. Ook Williamson [2]) had ter verklaring van omzettingsverschijnselen eene dergelijke onderstelling gemaakt, maar noch hij, noch Clausius hadden zich over de mate van deze dissociatie uitgesproken. Op hunne meening steunende aarzelde Arrhenius niet, om in alle gevallen, waar de wet van van 't Hoff niet geldig scheen te zijn, dissociatie aan te nemen. Zijn hypothese werd, daar zij alleen bij electrolyten zou voorkomen, met den naam van *electrolytische dissociatie* [3]) aangeduid. Nagenoeg tegelijkertijd werd door Planck [4]) dezelfde onderstelling gemaakt ter verklaring van de goed geconstateerde afwijkingen van de wetten van de moleculaire vriespuntsverlaging en dampdruksvermindering.

Van het standpunt der electrolytische dissociatie krijgt de door van 't Hoff ingevoerde coëfficiënt i eene bepaalde beteekenis; hij

---

1) Pogg. Ann. 101, p. 347. 1857.

2) Liebig Ann. 77, p. 37, 1851. Ibid. 81, p. 73. 1852.

3) Zeitschr. f. phys. Chem. 1, p. 631. 1887.

4) Ibid. 1, p. 577. 1887.

stelt namelijk de verhouding voor tusschen de werkelijk aanwezige, zich vrij bewegende deeltjes tot het getal moleculen, dat er zou geweest zijn, wanneer geene dissociatie was ingetreden. Bij waterige oplossingen is voor organische stoffen $i = 1$; voor binaire electrolyten, als K Cl, bij voldoende verdunning, $i = 2$; voor ternaire electrolyten, als $Ba\ Cl_2$, $i = 3$. Maar meestal wordt voor i geen geheel getal gevonden. Bij vele oplossingen van binaire electrolyten, die niet in zeer verdunden toestand onderzocht werden, vond men het aantal opgeloste moleculen minder dan tweemaal vergroot. Dit feit wordt gemakkelijk verklaard door de onderstelling, dat niet alle moleculen, maar slechts een bepaald breukdeel, in twee ionen gesplitst waren. Hierdoor werd Arrhenius [1]) tot het begrip *dissociatiegraad* eener oplossing gevoerd. Ook heeft men in sommige gevallen voor i eene breuk kleiner dan 1 gevonden; dit vindt zijne verklaring in de vorming van molecuulcomplexen.

Door het begrip dissociatiegraad is nu ook de theorie van het electrisch geleidingsvermogen met de voorafgaande theorieën verbonden. Terwijl Kohlrausch [2]) gevonden had, dat bij zeer verdunde oplossingen van binaire electrolyten het moleculair geleidingsvermogen der oplossing λ kan worden voorgesteld door

$$\lambda = u + v \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

waarin u en v de „Wanderungsgeschwindigkeiten" der beide ionen beteekenen, toonden Arrhenius [3]) en Ostwald [4]) aan, dat deze formule bij onvolledige splitsing der opgeloste moleculen in hare ionen moet worden vervangen door

$$\lambda = x\,(u + v) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

als x den dissociatiegraad voorstelt, d. i. de verhouding van het gesplitste aantal tot het totale aantal opgeloste moleculen.

Wanneer nu de verdunning der oplossing toeneemt, dan zal λ wegens twee oorzaken kunnen veranderen. Bij oneindige verdunning wordt $x = 1$ en dus

$$\lambda_\infty = u_\infty + v_\infty$$

---

1) Zeitschr. f. phys. Chem. 1, p. 631. 1887.
2) Wied. Ann. 6, p. 1 en 145. 1879.
3) Bihang till Kongl. Svenska Vet. Akad. Förh. 8. 1883.
4) Zeitschr. f. phys. Chem. 2, p. 840. 1888.

bijgevolg vindt men x bij matige verdunning bepaald door

$$x = \frac{\lambda}{\lambda_\infty} \frac{u_\infty + v_\infty}{u + v}$$

Gewoonlijk wordt aangenomen, dat u en v met de verdunning weinig veranderen, zoodat men schrijft:

$$x = \frac{\lambda}{\lambda_\infty} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (8)$$

Eindelijk heeft Arrhenius [1]) nog aangetoond dat de door van 't Hoff ingevoerde factor i met den dissociatiegraad x van dezelfde stoffen verbonden is door de betrekking:

$$i = 1 + (k - 1) x \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (9)$$

waarin k het aantal ionen, waarin één molecuul zich splitst, voorstelt.

Het is niet te verwonderen, dat eene theorie, die zoo zeer in botsing kwam met de meest gangbare meeningen over de bestendigheid van sommige verbindingen, van vele zijden heftige bestrijding vond. Toch is zij eene noodzakelijke aanvulling gebleken van de nieuwere theorie der oplossingen en heeft zij in verband met deze niet alleen licht geworpen op tot nu toe onverklaarde verschijnselen, maar ook het bestaan van vroeger onbekende feiten voorspeld, zoodat zij meer en meer instemming vindt, zelfs bij hen, die tot voor korten tijd hare verklaarde tegenstanders waren. Niet te miskennen is het, dat de alleenheerschappij der theorie haar aan den beoordeelaar onmiddelijk in een voordeelig licht doet verschijnen, maar juist daardoor wordt het naar waarde schatten van hare besluiten niet weinig bemoeilijkt.

Terwijl in het voorafgaande de commissie den gedachtengang, waaraan de theorie der electrolytische dissociatie haar ontstaan verschuldigd is, heeft willen schetsen, heeft zij in het volgende getracht meer uitvoerig een overzicht te geven allereerst van den stand der theorie en verder daarbij zooveel mogelijk verzameld alle te haren voordeele bijgebrachte feiten; echter heeft zij ook niet geschroomd aan te geven, waar deze feiten zelve of de verklaring daarvan met de theorie of met andere erkende theoriën in strijd schenen te geraken. Hierbij is gebruik gemaakt van de litteratuur over dit onderwerp tot 1 Januari 1893.

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 1, p. 631. 1887.

Bij het toetsen der theorie van Arrhenius heeft men in het oog te houden, dat de vrije ionen voorzien zijn van enorme electrische ladingen, zoodat zij in geheel anderen toestand verkeeren dan de gewone atomen van hetzelfde element [1]). Zoo verliest een stuk zink, dat door zoutzuur in den gewonen toestand heftig aangegrepen wordt, deze eigenschap geheel, als men het met de positieve pool van een galvanisch element van voldoende electromotorische kracht in verbinding brengt. Het is een reeds bekend feit, dat de electrische toestand de chemische affiniteiten op velerlei wijzen influenceert. Zonder bezwaar kan men dus aannemen, dat bijv. de vrije K atomen door hun zeer sterke positieve ladingen verhinderd worden op het water in te werken. Geven zij echter, zooals bij de electrolyse van eene chloorkaliumoplossing geschiedt, hunne electriciteit aan de kathode af, dan werken zij weer op water in en vormen kaliumhydroxyde en waterstof. Wegens dit verschil in toestand tusschen de vrije ionen en de produkten der gewone dissociatie heeft Fitzgerald op het congres te Leeds voorgesteld, het verschijnsel met den naam van *ionisatie* aan te duiden.

Wel de heftigste bestrijding ondervond de dissociatietheorie van eenige voorstanders der *hydraattheorie* van Mendelejew [2]) en der *associatietheorie* van Armstrong [3]). Volgens deze theorieën zou het gedrag van eene oplossing in water bepaald worden door den aard en de hoeveelheid der verbindingen, die de opgeloste moleculen onderling en met de watermoleculen aangaan: verbindingen, die in enkele gevallen eene eenvoudige samenstelling bezitten, maar in vele gevallen zeer ingewikkeld zijn kunnen, zoodat bv. in verdunde oplossingen eene verbinding van één molecuul zout met duizend moleculen water niet zeldzaam zijn zou.

De voorstanders dezer hydraattheorie meenen eenige verschijnselen, bij oplossingen voorkomende, evenzeer te kunnen verklaren als de theorie van Arrhenius zulks vermag. Voor zoover deze verklaring — bijv. van de vriespuntsverlaging — gepubliceerd is, heeft zij echter geenszins de overtuiging kunnen

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 1, p. 273. 1887. Ibid. 2, p. 270. 1888.

[2]) Berl. Ber. 19, p. 379. 1886; Journ. of the Chem. Soc. p. 778. 1887.

[3]) Crompton. Journ. of the Chem. Soc. 53, p. 116. 1888.

schenken, dat hare grondbeginselen eenvoudig waren [1]). In het vervolg zullen wij op de bezwaren der voorstanders van de hydraattheorie tegen de theorie van Arrhenius terugkomen; hier zij echter nog opgemerkt, dat ook het aannemen der dissociatietheorie het bestaan van hydraten van bepaalde samenstellingen in geconcentreerde oplossingen niet uitsluit, hoewel hieromtrent de meeningen verdeeld zijn.

Bij de beoordeeling der waarde van de dissociatietheorie is wel het belangrijkste punt, in hoeverre zij inderdaad in staat is, de afwijkingen te verklaren, die oplossingen van electrolyten van de formules (1) tot (4) vertoonen.

De methode, welke ter beantwoording der vraag gewoonlijk gevolgd wordt, bestaat daarin, dat men langs verschillende wegen, — uit de waarnemingen omtrent osmotischen druk, vriespuntsverlaging, dampdruksvermindering en electrisch geleidingsvermogen, — de waarden der grootheid i bepaalt, en de verkregen uitkomsten voor eene zelfde oplossing onderling vergelijkt.

Het aantal waarnemingen omtrent den osmotischen druk verricht, is niet groot en bovendien kunnen deze nog ten deele geene aanspraak op groote nauwkeurigheid maken. De osmotische druk in oplossingen is volgens verschillende methoden onderzocht, n.l. direct waargenomen [2]), verder door de plasmolytische methode van de Vries [3]) en door de methode der bloedlichaampjes van Hamburger [4]).

Van deze methoden is de tweede het meest toegepast, en men vindt de waarden van i door de *isotonische coëfficienten* van de Vries door 2 te deelen. Volgens de nieuwste onderzoekingen van Tammann [5]) en volgens die van van 't Hoff [6]) wordt de

---

[1]) Pickering. Zeitschr. f. phys. Chem. 7, p. 378, 1891 en Berl. Ber. 24 p. 3629. 1891. Trötsch. Wied. Ann. 41, p. 284. 1890.

[2]) Pfeffer, Osm. Unters. Leipzig 1877; Adie, Chem. News 63, p. 123, 1891 en Tammann, Zeitschr. f. phys. Chem. 9, p. 97. 1892.

[3]) Zeitschr. f. phys. Chem. 2 p. 415. 1888.

[4]) Ibid. 6, p. 319. 1890. Merkwaardig is het, dat terwijl de Vries groot gewicht er aan hecht vast te stellen, dat de protoplast voor de gebruikte zouten ondoordringbaar is, Hamburger uitdrukkelijk verklaart, dat de bloedlichaampjes voor zouten permeabel zijn.

[5]) Zeitschr. f. phys. Chem. 9, p. 97. 1892.

[6]) Ibid. 9, p. 483. 1892.

toepassing der eerste methode, zooals trouwens ook reeds Pfeffer opmerkte, zeer bemoeilijkt door het feit, dat de semipermeable wand, welke bij haar gebruikt wordt, niet volkomen ondoordringbaar voor de zoutmoleculen is. Men vindt daarom voor den osmotischen druk waarden, die kleiner zijn dan de werkelijke. Uit de verhouding van den gevonden druk tot dien, welke volgens de hypothese van Arrhenius zou moeten bestaan, kan berekend worden, hoeveel zout door den wand was doorgelaten en de aldus berekende stemden voldoende met de gevonden hoeveelheden.

De opmerking van Lothar Meyer [1]), dat de aard van de membraan invloed zou hebben op den osmotischen druk is theorethisch door Ostwald [2]) en door van 't Hoff [3]) weerlegd.

Veel talrijker zijn de waarnemingen omtrent de vriespuntsverlaging en deze methode heeft bij de eerstgenoemde voor, dat het onderzoek over een groot aantal stoffen kan worden uitgestrekt. Daarentegen is de invloed van het verschil in concentratie hier aanzienlijk geringer, daar bij eene waterige oplossing aan een osmotischen druk van 100 mM. water eene vriespuntsverlaging van 0,001° beantwoordt. Opmerkelijk is het, dat bij sommige stoffen, de waarnemingen der verschillende onderzoekers zulke afwijkende resultaten hebben opgeleverd. Dit wijst op verschillende bronnen van fouten bij deze methode, van welke eenige hier vermeld mogen worden, omdat de strijd tusschen de voor- en tegenstanders der dissociatie-hypothese grootendeels op dit terrein heeft plaats gehad.

Bij de theoretische afleiding van de wet der vriespuntsverlaging is ondersteld, dat alleen het oplossingsmiddel uitvriest en zou dus aan deze voorwaarde steeds voldaan moeten worden, wat in werkelijkheid niet altijd het geval schijnt te zijn. Er kan n.l. eene afscheiding van de opgeloste stof als zoodanig naast het oplossingsmiddel plaats vinden; in dit geval daalt, wanneer men een zeker gehalte overschrijdt, bij verdere toevoeging van stof het smeltpunt niet meer. Maar ook kan eene vaste oplossing uitvriezen: dan zal een te hoog smeltpunt, dus eene abnormaal kleine depressie gevonden worden en wel zoo, dat de verhouding tusschen de theoretisch te verwachten en de

---

1) Sitzungsber. der Preuss. Acad. der Wiss. 48, p. 993. 1891.
2) Lehrbuch der allg. Chemie, 2e aufl. p. 662. 1891.
3) Zeitschr. f. phys. Chem. 9, p. 477. 1892.

waargenomen depressie bij elke concentratie dezelfde blijft [1]). Eykman [2]) beveelt uit een praktisch standpunt aan, het oplossingsmiddel zoo te kiezen, dat het voor de te onderzoeken stof een groot oplossend vermogen bezit. Juist bij zulke oplossingsmiddelen, is het toch te verwachten, dat de verdeelingsverhouding tusschen vast en vloeibaar oplossingsmiddel zeer ten gunste van het laatste uitvalt en dus afwijkingen van de besproken soort op den achtergrond treden.

Eene te sterke oververkoeling kan verder eene bron van fouten zijn. De hoeveelheid van het uitvriezende oplossingsmiddel moet zooveel mogelijk beperkt worden; want, daar alleen dit zich uitscheidt, moet de overblijvende oplossing geconcentreerder worden, en deze zal een steeds dalend smeltpunt verkrijgen. Ook de moleculaire warmte van de opgeloste stof komt hierbij in aanmerking. Daar n.l. bij de bepaling van het vriespunt oververkoeling van de oplossing noodig is, moet er eene aan deze oververkoeling beantwoordende hoeveelheid van het oplossingsmiddel uitvriezen, om de warmte te leveren, die de rest van de vloeistof tot het ware vriespunt zal verwarmen. Hoe meer stof er opgelost is, en hoe grooter haar moleculairwarmte is, des te meer oplossingsmiddel moet dus daarbij uitvriezen. De op de geheele hoeveelheid der oplossing berekende moleculaire depressie valt daardoor te hoog uit. Evenwel zal deze eerst bij groote concentraties (van één grammolecuul per 100 gram water) hoogstens een paar procent kunnen bedragen [3]).

Maar ook eene te geringe oververkoeling en vorming van te weinig ijs, kan eene bron van fouten worden. Evenzeer moet vermeden worden, dat het ijs zich als een compacte cylinder tegen den wand van het vat afscheidt. Alleen dan kan men aannemen, dat eene oplossing tot haar vriespunt is afgekoeld, als door de geheele vloeistof ijskristalletjes verdeeld zijn, zoodat de oppervlakte, waarbij ijs en vloeistof elkander aanraken, zoo groot mogelijk zij. Het niet in acht nemen van deze voorzorgen is waarschijnlijk, zooals Traube zelf erkent, eene van de redenen, dat zijne bepalingen over het vriespunt van verdunde rietsuikeroplossingen zoozeer afweken van die van andere

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 5, p. 322. 1890.

[2]) Ibid. 4, p. 497. 1889.

[3]) Eykman. Ibid. 4, p. 497. 1889.

waarnemers [1]). Nog wordt door verschillende onderzoekers gewezen op de mogelijkheid, dat de aantrekking van de opgeloste moleculen onderling en die tusschen opgeloste stof en oplossingsmiddel invloed op de verlaging van het vriespunt hebben. De pogingen om afwijkingen van de theorie langs dezen weg te verklaren, blijven evenwel niet te controleeren, zoolang het niet gelukt is aan te toonen, dat de willekeurig aangenomen antrekkingen werkelijk in de gevorderde mate bestaan [2]).

Eindelijk bestaat er nog verschil in de wijze, waarop de berekening der grootheid i door verschillende waarnemers verricht wordt. Beckmann [3]) volgt twee berekeningswijzen: bij de eerste, volgens Raoult, wordt de vriespuntsverlaging berekend per grammolecuul aanwezig in 100 gram van het oplossingsmiddel; bij de tweede, volgens Arrhenius [4]), per grammolecuul aanwezig in 1 L. der oplossing. Eykman [5]) echter berekent de vriespuntsverlaging per grammolecuul in 1 KG. der oplossing.

Deze verschillen in de berekeningswijze vinden gedeeltelijk hun grond daarin, dat Δ/n_1 bij geene enkele oplossing constant blijkt. Raoult [6]) merkte reeds op, dat dit meer het geval is met de grootheid $\Delta : \frac{n + n_1}{n_1}$, zoodat dan ook Raoult de formule (2*) door de volgende vervangt:

$$\Delta = \frac{n_1}{n + n_1} \text{const.} \qquad (10)$$

Het komt ons voor, dat terwijl Raoult bij zijne pogingen empirisch eene wet vast te stellen, tot het opstellen der formule (10) gerechtigd was, zulks geenszins het geval is met die onderzoekers, die eene experimenteele bevestiging eener theorie wenschen te geven, zoodat dan ook elke theoretisch niet af te leiden verandering van de formule (2*) van hun standpunt is af te keuren.

Het is duidelijk, dat bij zeer verdunde oplossingen de drie berekeningswijzen der moleculaire vriespuntsverlaging tot het-

---

1) Berl. Ber. 25, p. 1242. 1892.

2) Bredig. Zeitschr. f. phys. Chem. 4, p. 444. 1889.

3) Zeitschr. f. phys Chem. 2, p. 638 en 715. 1888.

4) Ibid. 2, p. 491 en 493, 1888. Op p. 494, regel 5 van boven, is een drukfout ingeslopen; «Wasser» moet door «Lösung» vervangen worden.

5) Berl. Berl. 24, p. 1785. 1891.

6) Ann. de Chim. et de Phys. [6] 20, p. 335. 1890.

zelfde resultaat zullen moeten voeren. Alleen dergelijke oplossingen hebben voor de verificatie der theorie waarde en in de later medetedeelen tabellen, waar de grootte van de moleculaire vriespuntsverlaging voor eenige oplossingen is opgegeven, is deze dan ook hoofdzakelijk voor zoodanige verdunde oplossingen opgenomen, waar de drie berekeningswijzen slechts geringe verschillen opleveren.

In vele opzichten geven de resultaten van vriespuntsverlagingen stof tot overweging. Eene opvallende afwijking b.v. ligt in de bepaling der moleculaire vriespuntsverlaging voor oplossingen in naphtaline, welke volgens de theorie van van 't Hoff 69,4 zou bedragen, terwijl Raoult [1]) daarvoor 82 vond, later Fabinyi [2]) 85,6, eindelijk Eykman [3]) ongeveer 70.

Eene andere sprekende afwijking vindt men bij rietsuikeroplossingen, waarvoor men in tabel I (pag. 13) eenige getallen van verschillende waarnemers afkomstig, vereenigd vindt. De waarden, door Pickering [4]) in het licht gegeven, zijn hier direct gebruikt. Uit de waarnemingen van Arrhenius [5]), Traube [6]), Eykman [7]) en Raoult [8]), zijn door middel van graphische interpolatie de overige getallen gevonden. Pickering [9]) vat zijne waarnemingen omtrent de depressie bij rietsuiker samen in de formule:

$$d = 0{,}0577\ p + 0{,}0009\ p^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

als p het procentgehalte, — d. i. het aantal grammen rietsuiker op 100 gram der oplossing — voorstelt.

Zondert men de door Traube gevondene waarden uit, dan is eene zekere mate van overeenstemming niet te ontkennen. Ook Natanson [10]) heeft de waarnemingen omtrent rietsuiker van Arrhenius met die van Raoult vergeleken en was van oordeel, dat deze voortreffelijk stemmen.

---

1) C R. 102, p. 1308. 1886.
2) Zeitschr. f. phys. Chem. 3, p. 38. 1889.
3) Ibid. 3, p. 113. 1889.
4) Berl. Ber. 24, p. 3328. 1891.
5) Zeitschr. f. phys. Chem. 2, p. 495. 1888.
6) Berl. Ber. 24, p. 1326. 1891.
7) Ibid. 24, p. 1785. 1891.
8) Ann. de Chim. et de Phys. [5] 28, p. 135. 1885 en [6] 8, p. 313 en Zeitschr. f. phys. Chem. 9, p. 346. 1891. Deze laatste zijn hier gebruikt.
9) Berl. Ber. 25, p. 1860. 1892.
10) Zeitschr. f. phys. Chem. 10, p. 748. 1892.

TABEL I.

Aantal Grammen rietsuiker op 100 gram der oplossing.	Aantal moleculen op 100 moleculen water.	Aantal Gram-moleculen op 1 Liter der oplossing.	Specifiek gewicht volgens Pickering.	Vriespuntsverlaging waargenomen door					Moleculaire verlaging uit de waarnemingen van Pickering berekend volgens:	
				Pickering.	Arrhenius.	Raoult.	Eykman.	Traube.	Raoult.	Arrhenius.
0,0529	0,0028	0,0016	1,0002	0,0036	—	—	—	—	23,26	23,27
0,1064	0,0056	0,0031	1,0004	0,0059	—	—	—	—	18,94	18,96
0,1490	0,0079	0,0044	1,0005	0,0082	—	—	—	—	18.79	18,81
0,1969	0,0104	0,0058	1,0007	0,0107	—	—	—	—	18.55	18,57
0,2459	0,0130	0,0073	1,0008	0,0134	—	—	—	—	18,59	18,62
0,2921	0,0154	0,0086	1,0011	0,0172	—	—	—	—	20,08	20,12
0,3380	0,0179	0,0099	1,0013	0.0199	—	—	—	—	20,07	20,11
0,3940	0,0208	0,0116	1,0015	0,0225	—	—	—	—	19,45	19,50
0,4843	0,0256	0,0142	1,0018	0,0288	—	—	—	—	20,24	20,30
0,5838	0,0309	0,0172	1,0023	0,0339	—	—	—	—	19,74	19,81
0,6803	0,0361	0,0200	1,0027	0,0397	—	0,0420	0,0377	0,0602	19,82	19,90
1,3857	0.0740	0,0408	1,0053	0,0808	0,0818	0,0826	0,0855	0,1128	19,67	19 84
1,9355	0,1039	0,0572	1,0076	0,1156	0,1201	0,1173	0,1256	0,1518	20,03	20,27
2,9060	0,1575	0,0861	1,0113	0,1723	0,1822	0,1765	0,1829	0,2083	19,69	20,05
3,8724	0,2121	0,1152	1,0152	0,2328	0,2395	0,2348	0,2455	—	19,76	20,25
5,3550	0,2967	0,1597	1,0210	0,3255	0,3272	0,3267	0,3528	—	19,75	20,44
11,790	0,7036	0,3620	1,0177	0,7913	—	—	—	—	20,25	21,91

Het blijkt echter, dat zelfs bij concentraties, nog gelegen beneden die, waarbij de verhouding van het aantal moleculen suiker en water $\frac{1}{100}$ bedraagt, zich afwijkingen openbaren, die te groot zijn om als waarnemingsfouten zonder meer beschouwd te worden. Men vergelijke b.v. de getallen van Eykman met die van Pickering en Raoult. Toch zij hierbij vermeld, dat Raoult de aangroeiing der moleculaire depressie bij toenemende verdunning zoo onbeteekenend achtte, dat zij hem met de voorspellingen van Arrhenius niet in strijd scheen. De moleculaire depressie bij verdunde oplossingen van niet-electrolyten in water blijkt toch in elk geval, al verloopt zij vrij onregelmatig, met de verdunning af te nemen, totdat ongeveer de theoretische waarde 18,9 bereikt is. Bij voortgezette verdunning, gaat zij dan echter stijgen om ten slotte eene aanzienlijker waarde te verkrijgen. Het is echter de vraag, of de getallen bij zoo groote verdunning verkregen, in voldoende mate zeker zijn; toch is de beslissing dezer vraag voor de theorie der dissociatie van groot belang.

Zooals uit de tabel blijkt, is reeds bij een concentratie van $\pm$ 0.7 moleculen suiker op 100 moleculen water het verschil in moleculaire depressie volgens de methoden van Raoult of van Arrhenius berekend, te groot om verwaarloosd te kunnen worden.

Aan de door verschillende waarnemers gevondene cijfers heeft zich eene uitgebreide discussie tusschen voor- en tegenstanders der dissociatietheorie vastgeknoopt. De eersten namelijk beweren, dat rietsuiker als niet-electrolyt een normaal gedrag vertoont, hetgeen de anderen ontkennen. Zij beweren, dat ook bij rietsuiker, evenals bij electrolyten met toenemende verdunning eene stijging van de moleculaire verlaging intreedt, alleen daarin van de bij electrolyten waargenomen feiten onderscheiden, dat de stijging eerst bij grootere verdunning begint en waarschijnlijk niet zoo groot is. Zij besluiten daaruit, dat rietsuiker ook bij zeer groote verdunning zou moeten dissociëren. Bij de groote moeilijkheid om bij uiterste verdunning nauwkeurige bepalingen te doen en bij het gering aantal waarnemingen, dat te dien opzichte eerst verricht is, schijnt het moeilijk hieruit een bepaald besluit te trekken.

Pickering echter ontkent in het algemeen ook, dat bij eenige oplossing van electrolyt of niet-electrolyt de moleculaire depressie

tot eene bepaalde grens zou naderen. Nog steeds houdt hij zich bezig met het doen van waarnemingen bij zeer verdunde oplossingen van beide soorten. Omtrent de niet-electrolyten heeft hij nog onlangs [1]) uitkomsten gepubliceerd, waarvan wij hier eenige laten volgen:

TABEL II.

Moleculaire depressie voor oplossingen in water:

	Aantal grammen op 100 gram der oplossing.	Aantal moleculen op 100 moleculen H_2O.	Depressie	Moleculaire depressie 100 molec. H_2O.	Idem op 100 gram H_2O.
	0,2115	0,0303	0,0333	1,699	19,738
Pyrogallol.	0,5361	0,0770	0,0848	1,101	19,784
	2,1619	0,3157	0,3263	1,0336	18,563
	4.2290	0,6309	0,6272	0,9941	17,854
	8,2351	1,2822	1,2082	0,9423	16,924
	0,1077	0,0206	0,0239	1,16	20,834
	0,3175	0,0610	0,0662	1,085	19,487
Phenol.	1,2894	0,2502	0,2583	1,0324	18,542
	2,6196	0,5035	0,5034	0,9998	17,956

Uit alle — in het geheel zijn vier stoffen onderzocht — blijkt, dat bij toenemende verdunning eene zeer duidelijke stijging der moleculaire depressie is waar te nemen, die echter daarna meestal — zie bijv. pyrogallol — in eene kleine daling overgaat. Het blijkt dus, dat in werkelijkheid het gedrag der niet-electrolyten niet zoo eenvoudig is als de voorstanders der dissociatietheorie zulks wel voorstellen.

Ook electrolyten zijn door Pickering in zeer verdunde oplossing onderzocht, maar het is te betreuren, dat hij daarvoor veelal stoffen gekozen heeft, zooals H_2SO_4, $CaCl_2$, $Ca(NO_3)_2$ [2]), die tweewaardige radicalen bevatten, aangezien omtrent de wijze, waarop deze stoffen dissocieeren, weinig zekerheid bestaat. Bovendien hebben zij eene groote neiging tot het vormen van

[1]) Berl. Ber. 25, p. 2519. 1892.

[2]) Ibid. 25, p. 1590. 1892.

hydraten, waardoor evenzeer het verschijnsel meer ingewikkeld worden kan. Wij onthouden ons daarom van eene bespreking, doch komen op de waarnemingen omtrent NaCl en $CuSO_4$ nog later terug.

Alles te zamen genomen schijnt het, dat de bij het verschijnsel der vriespuntsverlaging bekend geworden feiten nog vele moeilijkheden opleveren. Aan de eene zijde is eene overeenstemming met de theorieën van van 't Hoff en Arrhenius niet te miskennen, aan de andere zijde echter verspreidt de dissociatietheorie alleen nog niet voldoende licht over de afwijkingen. Vooral een voortgezet onderzoek van *zeer verdunde* oplossingen schijnt zeer wenschelijk.

Komen wij in de derde plaats tot de dampdruksvermindering, dan is hiervoor een groot aantal waarnemingen van Tammann [1]) beschikbaar. Deze hebben grootendeels bij hoogere temperatuur plaats gehad, zoodat eene vergelijking der waarden van den dissociatiegraad, hieruit berekend, met die uit de vriespuntsverlaging verkregen, aan bezwaren onderhevig is, al mag dan in het algemeen genomen, de dissociatiegraad slechts weinig met de temperatuur veranderlijk zijn. In elk geval zijn enkele uitkomsten, uit deze waarnemingen af te leiden, op zich zelf merkwaardig genoeg om vermeld te worden.

1°. Wanneer men bij de door Tammann onderzochte KBr, $KClO_4$ en $LiNO_3$-oplossingen de grootheid i bij verschillende concentraties berekent, vindt men stijgende waarden, bij toenemende concentratie. De dissociatiegraad zou dus met de verdunning afnemen. (Zie Tabel III, pag. 17).

---

[1]) Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersbourg. 35, N°. 9. 1887.

TABEL III.

f Spanning van H_2O.	$f - f_1$ Spannings-vermindering.	m Aantal grammen op 100 gram H_2O.	$i = \frac{f - f_1}{f} 100 : m \frac{18}{M_z}$ M_z = moleculair-gewicht van het opgeloste zout.
	Voor K Br (M_z = 118.8)		
773	11,4	6,08	1,601
〃	21,2	10,26	1,765
〃	42,2	20,21	1,784
	Voor K Cl O_4 (M_z = 138,4)		
755,4	7,7	5,06	1,549
〃	17,3	10,73	1,641
〃	21,5	13,64	1,604
	Voor Li N O_3 (M_z = 69)		
759	6,8	2,28	1,506
〃	19,5	5,42	1,817
〃	38,5	9.00	1,880

2°. De grootheid i bij oplossingen van K O H en Li O H berekend, verkrijgt bij de geringste der aangewende concentraties de waarde 2.17 resp. 2.31. De dissociatiegraad zou dus meer dan de eenheid bedragen en wel zijn de afwijkingen te groot om op rekening van waarnemingsfouten gesteld te kunnen worden.

TABEL IV.

f Spanning van H_2O.	$f - f_1$ Spannings-vermindering.	m Aantal grammen op 100 gram H_2O.	$i = \frac{f - f_1}{f} 100 : m \frac{18}{M_z}$ M_z = moleculair-gewicht van de opgeloste stof.
	Voor K O H (M_z = 56)		
752,6	18,0	2,47	2,175
752,8	25,6	4,92	2,150
〃	33,7	6,25	2,228
	Voor Li O H (M_z = 24)		
753,8	14,3	1,095	2,310
〃	37,1	2,448	2,680
	Voor Na O H (M_z = 40)		
752,6	10,1	1,75	1,700
〃	17,3	2,99	1,708

Na O H is hieraan toegevoegd, daar het zich in tegenstelling met de beide nauwverwante stoffen normaal gedraagt.

Beckmann [1]) heeft de verhooging, die het kookpunt van een oplossingsmiddel ondergaat, gebruikt om moleculairgewichtsbepalingen van verschillende niet-electrolyten te verrichten. Voor deze verhooging geldt dezelfde formule als voor de vriespuntsverlaging, zoodat de moleculaire kookpuntsverhooging voor elk oplossingsmiddel constant is. De nauwkeurigheid der bepalingen is echter niet van dien aard, dat aan deze methode ter moleculairgewichtsbepaling bijzonder gewicht gehecht kan worden. Een eenvoudig toestel ter bepaling van de kookpuntsverhooging is door Jōji Sakurai [2]) onlangs beschreven.

Ten slotte komen wij tot eene bespreking der bepaling van het moleculair electrisch geleidingsvermogen van oplossingen, waaromtrent tal van waarnemingen bestaan [3]).

Volgens de theorie zou deze grootheid bij toenemende verdunning tot de grenswaarde u + v moeten naderen. Terwijl zoogenaamde zwakke electrolyten inderdaad zulk eene nadering tot eene grenswaarde vertoonen, gedragen de sterke electrolyten (zuren en basen) zich zeer abnormaal. Nadat namelijk bij toenemende verdunning inderdaad eerst eene sterke stijging intreedt, gaat deze bij voortgezette verdunning in eene plotselinge en snelle daling over [4]). De bepaling van λ_∞ gaat bij deze laatste daardoor met groote moeilijkheden gepaard. Kohlrausch bepaalt deze waarde door eene graphische extrapolatie; Ostwald en van 't Hoff en Reicher echter nemen eenvoudig voor λ_∞ de grootste der bij toenemende verdunning gevonden waarden.

Ostwald [5]) heeft getracht dit abnormale gedrag van sterke zuren en basen te verklaren door de onderstelling, dat het oplossingswater ammonium-carbonaat zou bevatten en dat men dus bij steeds voortgezette verdunning een invloed hiervan op

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 4, p. 532. 1889 en 6, p. 437. 1890.

[2]) Journ. of the Chem. Soc. 361, p. 189. 1892.

[3]) Kohlrausch, Wied. Ann. 6, p. 1 en 145. 1879 en 26, p. 161. 1885. Kohlrausch und Grotrian, Pogg. Ann. 154, p. 236. 1875. Ostwald, Journ. f. pract. Chem., 2e Serie 30—33 (1884—86). Zeitschr. f. phys. Chem. 3, p. 170, 241 en 369. 1889. Arrhenius, Wied. Ann. 30, p. 51, 1887.

[4]) Kohlrausch, Wied. Ann. 26, p. 195. 1885.

[5]) Journ. f. pract Chem. 31, p. 441. 1885.

het geleidingsvermogen verwachten moet. De meerdere of mindere aannemelijkheid van deze onderstelling is echter, voor zoover ons bekend, nooit aan een onderzoek onderworpen. Het zou echter te verwachten zijn, dat ook bij organische zuren de invloed van het ammonium-carbonaat merkbaar zou wezen, maar deze gedragen zich regelmatig. Bovendien zou dus ten slotte bij steeds toenemende verdunning het moleculair geleidingsvermogen voor alle stoffen tot dezelfde grens moeten naderen, hetgeen in strijd met de waarnemingen blijkt.

Om uit het moleculair geleidingsvermogen den dissociatiegraad voor zwakke zuren te bepalen, kent men aan λ_∞ de waarde toe, die verkregen wordt door de „Wanderungsgeschwindigheit" van het H-ion op te tellen bij de „Wanderungsgeschwindigheit" van het negatieve ion, welke laatste uit het geleidingsvermogen van een zout gevonden is. Met behulp hiervan worden dan de waarden van x en i berekend.

Onderzoekingen omtrent den invloed der temperatuur op het geleidingsvermogen zijn door vele natuurkundigen verricht. Het grootste interval is wel onderzocht door Krannhals [1]), daar deze achtereenvolgens bij 18°, 50°, 82° en 99,4° bepalingen verrichtte. Hierdoor is het mogelijk de waarden van i uit de dampdruksvermindering met die uit het electrisch geleidingsvermogen berekend te vergelijken.

Wij willen niet nalaten de uitkomsten samen te stellen, welke door de vier hiervoor besproken methoden voor i verkregen zijn. Daarbij moet het volgende in het oog gehouden worden. Om een juist inzicht in de meerdere of mindere overeenstemming dezer waarden te verkrijgen moet men de afwijkingen in de berekende dissociatiegraden nagaan, en niet zooals Arrhenius [2]) de quotienten bepalen der voor een zelfde stof berekende waarden voor i. Het is duidelijk, dat bij de eerste wijze van vergelijken de procentische fout veel aanzienlijker zal blijken dan bij de andere. Verder kan, zooals Kistiakowsky [3]) aangetoond heeft, bij oplossingen, welker moleculen eene sterke onderlinge werking uitoefenen, zoodat ook in verdunde oplossingen nog misschien molecuulcomplexen voorkomen, a priori

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 5, p. 250. 1890.
[2]) ibid. 2, p. 494. 1888.
[3]) ibid. 6, p. 97. 1890.

geene overeenstemming tusschen de waarden van i uit het electrisch geleidingsvermogen en uit eene der andere grootheden verkregen, verwacht worden. Hiertoe rekent Kistiakowsky de meeste verbindingen, die twee-waardige radicalen bevatten; dergelijke verbindingen vertoonen bovendien in 't algemeen eene sterke neiging om hydraten te vormen. Hare moleculen bezitten, zooals Pickering zulks uitdrukt, aanzienlijke *residuaal affiniteit*, waardoor deze zich met gelijksoortige moleculen tot complexen en met de watermoleculen tot hydraten vereenigen. De invloed van de samengestelde moleculen op de waarde van i, is nu door Kistiakowsky onderzocht, waarbij hij tot bovengenoemd resultaat gevoerd werd. Dergelijke stoffen zijn in de volgende tabellen niet opgenomen.

Uit tabel V blijkt, dat slechts enkele waarnemingen (bij K Cl en Na NO_3) der dampdruksvermindering in overeenstemming zijn met die uit het geleidingsvermogen. Wel zijn de voor eene zelfde stof gevonden waarden van den dissociatiegraad steeds van dezelfde grootte-orde, doch veelal is het verschil nog aanzienlijk. De cijfers voor tabel VI zijn ontleend aan waarnemingen van Arrhenius [1]), de Vries [2]) en van 't Hoff en Reicher [3]).

TABEL V.

Formule.	Aantal gram-moleculen per L water.	Dissociatiegraad uit de dampdruksvermindering, volgens Tammann.	Dissociatiegraad uit 't geleidingsvermogen bij 99,4°, volgens Krannhals.
K Cl	0,332	0,78	0,75
	0,650	0,71	0,70
K Br	0,512	0,60	0,72
	0,864	0,76	0,69
Na Cl	0,996	0,84	0,62
K NO_3	0,399	0,50	0,67
	0,572	0,51	0,64
	0,602	0,44	0,63
K Cl O_3	0,320	0,60	0,77
	0,844	0,57	0,70
Na NO_3	0,724	0,60	0,57

1) Zeitschr. f. phys. Chem. 2, p. 495. 1888.
2) ibid. 2, p. 415. 1888 en 3, p. 103. 1889.
3) ibid. 3, p. 198. 1889.

TABEL VI.

Formule.	Aantal grammoleculen per L. der oplossing.	Dissociatiegraad uit den osmotischen druk.	Dissociatiegraad uit het geleidingsvermogen.	Dissociatiegraad uit de vriespuntsverlaging.
$LiOH$	0,127		0,90	0,98
	0,317		0,86	0,89
KCl	0,14	0,81	0,85—0,86	
	0,2	0,77	0,84	
$NaCl$	0,0467		0,88	1,—
	0,117		0,84	0,93
	0,16	0,79	0,83—0,82	
	0,194		0,82	0,87
	0,324		0,79	0,86
	0,539		0,74	0,85
$LiCl$	0,099		0,80—0,85	0,94
	0,13	0,92	0,79—0,84	
	0,165		0,78—0,82	0,94
	0,275		0,75	0,95
	0,458		0,70	1,—
NH_4Cl	0,15	0,82	0,84—0,89	
KNO_3	0,13	0,77	0,80	
$NaNO_3$	0,13	0,77	0,73	
$AgNO_3$	0,056		0,86	1,02
	0,140		0,81	0,90
	0,341		0,73	0,77
CH_3COOH	0,135		0,01	0,05
	0,337		0,01	0,04
CH_3COOK	0,13	0,76	0,81	

Omtrent KNO_3 en $NaNO_3$ zijn ook door Adie [1]) waarnemingen verricht, maar de verkregen waarden voor i vertoonen aanzienlijke afwijkingen van die der andere onderzoekers.

Arrhenius [2]) heeft eveneens de waarden van i, uit het geleidingsvermogen en uit de vriespuntsverlaging verkregen, met elkander vergeleken. Het is echter merkwaardig, hoe sommige getallen uit de beide door Arrhenius gegeven tabellen met elkander in strijd zijn. Zoo vindt men bij $AgNO_3$ i = 1,86 aangegeven, berekend uit het geleidingsvermogen in beide verhandelingen; in het eene echter i = 1,60, in de andere

1) Journ. of the Chem. Soc. 59, p. 344. 1891.

2) Zeitschr. f. phys. Chem. 1, p. 631. 1887.

$i = 2,02$, beide uit de vriespuntsverlaging gevonden. Stelt men de beide waarden van i door i_g en i_v voor, dan vindt men voor Li O H in het eene artikel $i_g = 1,83$, $i_v = 2,02$; in het andere $i_g = 1,86$, $i_v = 1,89$, dus weder een aanzienlijk verschil. Er is dus wel geen twijfel aan, of de gepubliceerde getallen kunnen geene volledige bevrediging schenken en eene nauwkeurige hernieuwde bepaling van beide grootheden is zeker gewenscht. Overigens is, ook al neemt men de getallen van tabel VI als vaststaande aan, de mate van overeenstemming zoo verschillend, dat toch moeilijk eenig positief besluit er uit getrokken kan worden omtrent de juistheid der te gronde gelegde principes.

Meer overeenstemming bestaat tusschen de waarnemingen omtrent osmotischen druk en geleidingsvermogen, vooral als men voor de waarde van i_g neemt, het tweede in kolom 4 aangegeven getal, dat door van 't Hoff en Reicher gebruikt is, terwijl het eerste door Arrhenius aan Kohlrausch' waarnemingen ontleend is. Het verschil in deze beide getallen vindt zijn oorzaak daarin, dat Kohlrausch steeds voor λ_{∞} een grooter getal aangeeft, dan van 't Hoff en Reicher.

Opmerkelijk is het, dat de dissociatiegraden, volgens de verschillende methoden berekend, bij groote verdunning minder goed overeenstemmende resultaten opleveren, dan bij kleinere [1]), terwijl toch de wetten juist bij groote verdunning geldig zijn. Deze opmerking is meer gemaakt [2]). In den laatsten tijd heeft Pickering [3]) talrijke waarnemingen in het licht gegeven omtrent de vriespuntverlaging bij verdunde Na Cl en $Cu\,S\,O_4$ oplossingen en deze vergeleken met de waarden, die men daarvoor uit van 't Hoff's theorie in verband met de uit het geleidingsvermogen gevonden waarden van i kan berekenen. Hier volgen eenige cijfers: (Zie pag. 23).

De overeenstemming van de waargenomen en de berekende cijfers bij *verdunde* Na Cl oplossingen is bijzonder goed. Boven een gehalte van 1 % begint echter het verschil zeer merkbaar te worden. Bij de $Cu\,S\,O_4$ oplossingen worden deze verschillen zelfs buitengewoon groot.

---

1) Zeitsch. f. phys. Chem. 4, p. 105 en 240. 1889.

2) Berl. Ber. 24, p. 3318. 1891 en Zeitschr. f. phys. Chem. 10, p. 194. 1892.

3) Berl. Ber. 25, p. 1315. 1892.

Tabel VII.

Vriespuntsverlaging bij verdunde Na Cl oplossingen.

Aantal grammen Na Cl op 100 gram der oplossing.	i uit het geleidings-vermogen.	Vriespuntsverlaging	
		Waargenomen.	Berekend.
0,0114	1,969	0,0062	0,0073
0,0211	1,958	0,0118	0,0134
0,0316	1,949	0,0170	0,0199
0,0424	1,943	0,0255	0,0267
0,0522	1,937	0,0295	0,0328
0,0620	1,932	0,0366	0,0388
0,0729	1,926	0,0435	0,0455
0,0832	1,922	0,0488	0,0518
0,0936	1,918	0,0589	0,0582
0,1043	1,914	0,0645	0,0647
0,1224	1,908	0,0755	0,0757
0,1419	1,902	0,0866	0,0875
0,1614	1,896	0,0986	0,0992
0 1820	1,891	0,1112	0,1116
0,2032	1,887	0,1247	0,1243
0,2556	1,877	0,1546	0,1556
0,3137	1,868	0,1927	0,1902
0,3608	1,862	0,2197	0,2182
0,4149	1,856	0,2502	0,2501
0,5147	1,846	0,3075	0,3087
0,6182	1,836	0,3713	0,3692
0,7152	1,829	0,4280	0,4258
0,8203	1,821	0,4910	0,4866
0,9167	1,814	0,5479	0,5422
1,0163	1,808	0,6071	0,5994
2,0214	1,761	1,2081	1,1679
2,7843	1,737	1,6664	1,5978

Tabel VIII.

Vriespuntsverlaging bij verdunde $CuSO_4$ oplossingen.

1,0739	1,3627	0,1542	0,1753
2,0389	1,3121	0,2737	0,3216
3,1150	1,2785	0,3966	0,4832
8,4350	1,2150	0,9950	1,2859

Pickering [1]) heeft ook in de uitkomsten van zijne waarnemingen omtrent de vriespuntsverlaging bij azijnzuur te weeg gebracht, door daarin mengsels van zwavelzuur en water op te lossen, een bezwaar gezien tegen de theorie van Arrhenius. Hij vond namelijk, dat 5 mol. H_2SO_4 en 15 mol. H_2O niet eene vriespuntsverlaging gaven van meer dan twintig eenheden, zooals de dissociatietheorie verlangen zou, maar van $6\frac{1}{2}$ eenheid ongeveer. Nu kan dit echter zeer goed verklaard worden door het feit, dat H_2SO_4 met H_2O een hydraat vormt, zoodat het totale aantal moleculen in een mengsel dier stoffen volstrekt niet minstens de som bedraagt van het aantal moleculen van elk der bestanddeelen. Of dezelfde verklaring ook van toepassing zou blijven op een ander door Pickering onderzocht geval, waarbij 1 mol. H_2SO_4 met 1000 mol. H_2O gemengd was, is moeilijk toe te stemmen, daar in eene zóó verdunde oplossing toch wel dissociatie plaats zal hebben; maar bovendien vormt ook het oplossingsmiddel, het azijnzuur bij de proeven van Pickering met water verbindingen, die, in eenigszins aanzienlijke hoeveelheid voorkomende, de eischen der theorie geheel overheerschen kunnen.

Voor oplossingen van KCl en $BaCl_2$ van bekende samenstelling heeft Kistiakowsky [2]) de vriespuntsverlaging bepaald, nadat hij deze voor oplossingen van KCl en voor die van $BaCl_2$ van verschillende concentratie had onderzocht. De vriespuntsverlaging in de samengestelde oplossing zal nu gelijk zijn aan de som der depressies in de enkelvoudige oplossingen. (Zie Tabel IX, pag. 25).

De berekende en waargenomen waarden stemmen goed overeen, maar de opgegeven berekeningswijze is niet duidelijk aangegeven. Eene herhaling en uitbreiding dezer proeven schijnt wenschelijk, vooral indien daartoe stoffen gekozen worden, die tot minder ingewikkelde verhoudingen voeren.

Onder de verdere argumenten vóór de dissociatietheorie noemen wij eerst die, welke door Ostwald en Nernst [3]), zoowel van theoretischen als van experimenteelen aard zijn geleverd. Allereerst wel, dat een electrische stroom van uiterst

---

[1]) Berl. Ber. 24, p. 1579. 1891.

[2]) Zeitschr. f. phys. Chem. 6, p. 97. 1890.

[3]) ibid. 3, p. 120. 1889.

TABEL IX.

Grammoleculen 2 K Cl in 1000 gram H_2O.	Grammoleculen Ba Cl_2 in 1000 gram H_2O.	Vriespunts-verlaging.	Berekende depressie.
0,2517	0,2514	2,80	2,83
0,1245	0,1244	1,406	1,43
0,06163	0,06155	0,71	0,73
0,03057	0,03053	0,35	0,37
id.	Grammoleculen Mg Cl_2 in 1000 gram H_2O.	id.	id.
0,5108	0,5043	6,4	
0,2525	0,2497	3,04	3,06
0,1243	0,1225	1,485	1,46
0,06181	0,06094	0,72	0.74

geringe kracht in eene oplossing ontleding veroorzaakt. Was nu niet een deel der moleculen, reeds voordat de stroom door de oplossing gaat, in ionen gesplitst, dus moest die splitsing nog door den stroom geschieden, dan zou een merkbaar deel van de stroom-energie daartoe verbruikt moeten worden, zoodat eerst boven eene bepaalde stroom-intensiteit electrolyse plaats zou kunnen hebben, hetgeen met de ervaring in strijd is. Tot dezelfde gevolgtrekking was ook reeds Clausius [1]) gekomen.

Zeer nauw verwant hiermede is het door Ostwald en Nernst waargenomen feit, dat eene oplossing van een electrolyt, evenals een metaalgeleider schermwerking uitoefent, m. a. w. binnen den electrolyt veroorzaakt de geringste electromotorische kracht beweging der electriciteit, zoodat er geene spanning in bestaan kan.

Ook meenen genoemde onderzoekers het feit, dat voor de verdeeling in ionen in electrolyten geen arbeid vereischt wordt, theoretisch op grond van de tweede wet der thermodynamica bewezen te hebben. Bij dit bewijs wordt echter aangenomen, dat in een condensator, gevormd uit een electrolyt en een metaal, dezelfde formule voor de energie-verandering geldt, als

[1]) Pogg. Ann. 86, p. 337. 1852.

die welke Clausius voor den uit metalen samengestelden condensator aangeeft, d. i., in het bewijs wordt juist datgene aangenomen, wat bewezen moet worden.

Eindelijk wordt nog door Ostwald en Nernst de navolgende proef beschreven. Eene groote glazen kolf, van buiten met bladtin bekleed, wordt met verdund zwavelzuur gevuld. De inhoud van de kolf staat door een natten draad in verbinding met eene capillair-elektrode: — eene capillair uitgetrokken buis met kraan, — die deels met kwik, deels met zwavelzuur gevuld is; in de buis is ter hoogte, waar het kwik staat, een platinadraad ingesmolten. Nu wordt het bladtin met eene electriseermachine, de kwikdraad door middel van den platinadraad met de aarde verbonden Zoodra de electriseermachine in werking gesteld wordt, geraakt de meniscus tusschen kwik en zwavelzuur in de electrode heftig in beweging en men neemt waar, dat zich daar een gasblaasje gevormd heeft. Hieruit besluiten Ostwald en Nernst nu, dat inderdaad in de oplossing electrolytische dissociatie bestaan moet, daar alleen door eene electrolytische geleiding die afscheiding van H ontstaan kan zijn.

Door deze proef wordt echter volstrekt niet bewezen, wat verlangd werd. De vraag is niet of in een electrolyt vrije ionen kunnen voorkomen, onder invloed van electrische krachten, doch of zij ten allen tijde daarin aanwezig zijn. Zoolang nu niet aangetoond is, dat bij die proef geene electrische energie verbruikt is, om de splitsing in ionen te bewerkstelligen, zoolang kan daaruit ook geen argument ten gunste der dissociatietheorie geput worden.

Door van 't Hoff is een nieuwe vorm voor de wet van Guldberg—Waage afgeleid (formule 5). Ook Planck [1]) heeft nagegaan welke wijziging deze wet zou moeten ondergaan bij aanneming der theorie van Arrhenius. De moeilijkheid echter bij de toetsing dezer formule ligt daarin, dat de coëfficienten i, welke in (5) voorkomen, onbekend zijn. Bij deze verificatie der formule neemt van 't Hoff voor i die waarden, welke in de oplossingen der in reactie verkeerende stoffen bestaan zouden, indien zij elk afzonderlijk in de op-

---

[1]) Wied. Ann. **34**, p. 139. 1888.

lossing aanwezig waren. In werkelijkheid echter gaat, bij vermenging van gelijksoortige ionen de dissociatiegraad terug. Daardoor komt het ons voor, dat de bevestiging der wet van Guldberg—Waage door van 't Hoff uiteengezet nog niet volkomen is, te meer, daar ter berekening reacties met stoffen gebruikt zijn. b. v. $CaCO_3$ en H_2CO_3; Na_2SO_4 en HNO_3; ZnS en HCl, die tweewaardige radicalen bevatten, welker dissociatiegraad, zoolas boven is uiteengezet, zeer onvoldoende bekend is.

Op grond der wet van Guldberg—Waage, d. i. dus ook op grond van de tweede wet der mechanische warmtetheorie, zooals Planck heeft aangetoond, is door Ostwald [1]) de navolgende formule afgeleid, die een verband aangeeft, tusschen den dissociatiegraad x en het volume v, waarin een grammolecuul van een binairen electrolyt opgelost is;

$$x^2 = k\,v\,(1-x) \quad \ldots\ldots \quad (12)$$

k is hierin eene constante, door Ostwald de *affiniteitsconstante* van den electrolyt genoemd.

Is de stof voor de helft gedissocieerd, dus $x = \frac{1}{2}$, dan is $2k = {}^1/_v$, bijgevolg stelt 2k de concentratie voor, waarbij de electrolyt voor de helft gedissocieerd is.

De geldigheid van deze formule is proefondervindelijk herhaalde malen onderzocht, zoowel bij anorganische als bij organische zuren en zouten door eenvoudig x uit het geleidingsvermogen te bepalen. De uitkomsten van dit onderzoek zijn zeer merkwaardig. Terwijl n. l. bij tal van organische zuren de formule (12) bevestigd wordt [2]) - uitzonderingen worden gevormd door de volgende zuren, bij welke k tusschen de aangegeven grenzen varieert:

trichloorazijnzuur . . .	0,901	en	0,994
rhodaanazijnzuur . . .	0,247	„	0,268
thiaceetzuur	0,000446	„	0,000480
methylglycolzuur. . . .	0,0336	„	0,0314
glyoxaalzuur.	0,0474	„	0,438
trichloorboterzuur . . .	0,82	„	0,975
β-resorcylzuur	0,80	„	0,974

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 2, p. 36. 1888.

[2]) Ostwald. Zeitschr. f. phys. Chem. 3, p. 170, 241 en 369. 1889. Van 't Hoff en Reicher, ibid. 2, p. 777. 1888. Walden, ibid. 8, p. 433, 1891.

protocatechuzuur. . . . 0,000029 〃 0,0000326
orthoamidobenzoëzuur . 0,00066 〃 0,00096
paraämidobenzoëzuur . 0,00072 〃 0,00105
metaämidobenzoëzuur . 0,0065 〃 0,00806

— stelt de formule het gedrag van het geleidingsvermogen bij sterke electrolyten, organische zouten en anorganische zuren en zouten zelfs niet bij benadering voor, zooals blijkt uit de volgende tabellen, die met behulp van Kohlrausch' waarnemingen [1]) berekend zijn.

TABEL X.

K Cl.				CH_3COOK.			
v	λ	x	$k=\frac{x^2}{v(1-x)}$	v	λ	x	$k=\frac{x^2}{v(1-x)}$
∞	1220	1	—	∞	942	1	—
10000	1209	0,990	0,0098	10000	934	0,992	0,0097
1000	1193	0,978	0.0435	1000	919	0,976	0,0397
500	1185	0,971	0,0650	500	913	0,969	0,0606
166,7	1162	0,952	0,1133	166,7	891	0,946	0,0994
100	1147	0,940	0,1473	100	879	0,933	0,1300
20	1083	0,888	0,3523	20	820	0,870	0,2531
10	1047	0,858	0,5184	10	784	0,832	0,4120
2	958	0,785	1,433	2	671	0,712	0,8801
1	919	0,753	2,295	1	594	0,631	1,079

H Cl.				K O H.			
v	λ	x	$k=\frac{x^2}{v(1-x)}$	v	λ	x	$k=\frac{x^2}{v(1-x)}$
∞	3470	1	—	∞	2195	1	—
500	3455	0,995	0,396				
166,7	3438	0,991	0,655	166,7	2141	0,976	0,238
100	3416	0,983	0,568	100	2124	0,968	0,293
20	3330	0,960	1,152	20	2045	0,932	0,639
10	3244	0,935	1,345	10	1986	0,905	0,863
2	3017	0,870	2,91	2	1841	0.839	2,186
1	2780	0,800	3,2	1	1718	0,783	2,825

[1]) Wied. Ann. 26, p. 195. 1885.

De waarden van λ voor $v = \infty$ zijn door middel van graphische extrapolatie gevonden, waarbij als abscis genomen is $v^{-1/3}$, als ordinaat λ.

Ostwald [1]) wijst er op, dat bij tweebasiche zuren H_2Z, in niet zeer verdunden toestand, eerst eene dissociatie in HZ en H plaats heeft, welke later in eene dissociatie tot H, H, Z overgaat. Op de eerste phase past hij dan bij de door hem onderzochte zwakke zuren ook de formule (12) toe, en vindt soms bevredigende resultaten. Hierdoor zou hij dan tevens een eenvoudig middel hebben om de basiciteit van een tweewaardig zuur te onderzoeken. Men zou echter dat in twee phasen gesplitste gedrag dan toch ook wel bij de zoutvorming moeten terugvinden. Misschien kunnen verdere onderzoekingen hieromtrent meer licht brengen. Het gedrag van oxaalzuur is volgens Ostwald bijzonder merkwaardig.

Verschillende pogingen zijn gedaan om de afwijkingen van formule (12) te verklaren. Arrhenius [2]) duidt bv. aan, dat bij sterke electrolyten de wet van Guldberg—Waage niet meer geldig zijn zou, eene onderstelling, die na de afleiding door Planck [3]) van die wet gegeven, moeilijk meer te maken is. Anderen zoeken de oorzaak in de onregelmatigheden, die het moleculair geleidingsvermogen van sterke electrolyten bij groote verdunning vertoont, zoodat de cijfers bij die groote verdunning en allereerst λ_∞ geen vertrouwen verdienen.

Daardoor is dan ook de dissociatiegraad van sterke electrolyten niet met zekerheid te bepalen Vooral Noyes [4]) heeft in deze feiten eene verklaring gezocht van de afwijking, die deze stoffen van de formule (12) vertoonen. Hij stelde nu voor — en anderen zijn hem hierin later gevolgd — den dissociatiegraad te bepalen uit de oplosbaarheid van het zout bij aanwezigheid van andere zouten, met een gelijksoortig ion. De theorie van dit verschijnsel was reeds te voren door Nernst [5]) op grond der dissociatietheorie ontwikkeld. Noyes [6]) toonde

---

1) Zeitschr. f. phys. Chem. 3, p. 170, 241 en 369. 1889.
2) ibid. 4, p. 103. 1889.
3) Wied. Ann. 32, p. 462. 1887.
4) Zeitschr. f. phys. Chem. 6, p. 241. 1890.
5) ibid. 4, p. 372, 1889.
6) ibid. 6, p. 241, 1890 en 9, p. 603. 1892.

aan, dat in eenige gevallen de op deze wijze berekende dissociatiegraad zich inderdaad veel beter bij de formule van Ostwald aansluit. De door Noyes onderzochte stoffen zijn HCl, KCl, NaCl en NH_4Cl. De gevonden waarden voor de beide eerste stoffen zijn in tabel XI met die, uit het geleidingsvermogen berekend, vergeleken.

Tabel XI.

Concentratie normaal.	Dissociatiegraad uit de oplosbaarheid.	Dissociatiegraad uit het geleidingsvermogen.	k [1])
	H Cl.		
0,03	0,891	0,957	0,219
0,05	0,854	0,946	0,250
0,1	0,781	0,921	0,279
0,2	0,732	0,899	0,400
	K Cl.		
0,016	0,938	0,933	0,227
0,03	0,887	0,910	0,209
0,05	0,843	0,891	0,226
0,1	0,748	0,861	0,222
0,2	0,652	0,828	0,244

De getallen voor KCl verkregen stemmen inderdaad vrij goed overeen; voor die bij HCl verkregen blijft nog veel te wenschen over. Noyes besluit ook nog uit proeven omtrent den invloed van HCl en $TlNO_3$ op de oplosbaarheid van Tl Cl uitgeoefend, dat de beide eerstgenoemde stoffen even sterk gedissocieerd zijn, hetgeen met waarnemingen omtrent het geleidingsvermogen volkomen in strijd is; b.v. de constante k bij de concentratie 0,1 voor $TlNO_3$ uit het geleidingsvermogen berekend, heeft de waarde 0,3, voor HCl bij dezelfde concentratie 1,1.

Intusschen mogen eenige punten bij het voorafgaande niet uit het oog verloren worden. Ten eerste is het experimenteele onderzoek door Noyes begonnen met het doel, de theorie van

[1]) Noyes geeft de waarden voor $^1/_k$.

Nernst omtrent den invloed van zouten op de oplosbaarheid van andere te toetsen. Blijken nu theorie en ervaring vrij aanzienlijk van elkander af te wijken, dan wijt Noyes zulks niet aan die theorie, maar aan de waarden van den dissociatiegraad, die in rekening gebracht zijn, hetgeen hierop neêrkomt dat de theorie van het electrisch geleidingsvermogen ter wille van die der oplosbaarheid prijs gegeven moet worden.

Nu is er wel reden voor om aan de theorie van Guldberg—Waage, die op thermodynamischen grondslag berust, meer waarde toe te kennen, dan aan die van het electrisch vermogen.

Stelt men zich op het standpunt der dissociatietheorie dan blijkt uit de verhandelingen van Ostwald, dat het geleidingsvermogen juiste waarden geeft, voor den dissociatiegraad bij zwakke electrolyten tot op $\frac{1}{8}$ normaaloplossingen. Deze zijn dan nog betrekkelijk weinig gedissocieerd en Noyes vermoedt nu, dat ook bij sterke electrolyten, wanneer het aantal vrije ionen nog niet groot is, de dissociatiegraad uit het geleidingsvermogen berekend ook juist zal zijn; dat daarentegen, bij een groot aantal ionen, die waarden onnauwkeurig zijn. Hij tracht dit te verklaren, door steunende op de proeven van Le Blanc [1]) aan te nemen, dat in het laatste geval eene vrij aanzienlijke dissociatie van het water zelf plaats grijpt. Deze onderstelling is tot heden overigens bij de theorie der oplossingen niet nader uitgewerkt, hoewel zij ongetwijfeld ook bij andere beschouwingen invloed zou moeten uitoefenen. Noyes heeft zijn onderzoek over een te gering aantal stoffen uitgestrekt, om een algemeen besluit er uit te mogen trekken. Zonder twijfel zal eene voortzetting van deze onderzoekingen voor de theorie der oplossingen van groot gewicht zijn. Echter doet zich daarbij het praktische bezwaar gelden, dat de theorie van Nernst slechts voor weinig oplosbare binaire stoffen geldt, en het aantal van deze is niet groot, zoodat het aantal proefondervindelijke bevestigingen uit den aard der zaak slechts gering kan zijn.

De geldigheid van formule (12) is door Natanson [2]) voor azijnzuur en Na Cl onderzocht. Hij nam hiertoe de waarden van x uit de vriespuntsverlaging gevonden, *niet* die uit het

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 8, p. 313. 1891.

[2]) ibid. 10, p. 748. 1892.

geleidingsvermogen en vindt daarbij ook enorme afwijkingen.

Planck [1]) heeft onderzocht of de grootheid i, uit de dampdruksvermindering van oplossingen bepaald, voldoet aan de formule:

$$\frac{(i-1)^2}{(2-i)} = K \frac{n_1}{n}$$

waarin K constant is, — welke formule met die van Ostwald identisch is. Hij kwam tot het besluit, dat tusschen theorie en ervaring volkomen tegenspraak bestaat. Eindelijk zij nog te dezen opzichte vermeld, dat Ostwald [2]) voorgesteld heeft, afwijkingen van de formule (12) bij meer geconcentreerde oplossingen te verklaren door de onderlinge werking van de opgeloste moleculen. Daartoe vervangt hij in de genoemde formule de grootheid v door v—b in analogie van hetgeen bij de formule van van der Waals voorkomt. Men kan aan deze wijziging moeilijk eene andere waarde toekennen dan dat daardoor de formule zich beter bij de waarnemingen aansluit.

Hebben wij zooeven melding gemaakt van de theorie der oplosbaarheid op grond van de dissociatietheorie door Nernst ontwikkeld [3]), en de aandacht gevestigd op eenige daarbij voorkomende bezwaren, het kan niet ontkend worden, dat eerst door de theorie van Arrhenius een inzicht in het verschijnsel verkregen is. Het feit b.v. waarom chloriden alle in verdund zoutzuur minder oplosbaar zijn dan in water, heeft zijne verklaring daarin gevonden, dat door toevoeging van H Cl aan eene oplossing van chloriden, d.i. door vermeerdering van het aantal vrije Cl-ionen, het aantal vrije metaal-ionen verminderen moet, dus ook de oplosbaarheid van het zout [4]). De beide navolgende formules gelden daarbij

$$m^2_0 a^2_0 = ma(ma + xa_1) \text{ en } m_0(1 - a_0) = m(1 - a) \ldots (13)$$

als m_0 is de oplosbaarheid van het zout alleen, a_0 zijn dissociatiegraad bij dien toestand, m en a dezelfde grootheden na toevoeging van x moleculen H Cl, waarvan de dissociatiegraad a_1 bedraagt. Tabel XII is aan Noyes' waarnemingen ontleend.

---

[1]) Wied Ann. 34, p. 139. 1888.

[2]) Zeitschr. f. phys. Chem. 2, p. 270. 1888.

[3]) ibid. 4, p. 372. 1889.

[4]) Noyes uit ook een vermoeden, waarom in afwijking van deze wet, $HgCl_2$ en Cu_2Cl_2, wel in zoutzuur oplossen.

TABEL XII.

Oplosbaarheid van $AgBrO_3$, bij 25°.

Toegevoegde hoeveelheid.	Oplosbaarheid waargenomen bij aanwezigheid van:		Oplosbaarheid berekend.
	$AgNO_3$	$KBrO_3$	
0	0,00810	0,00810	—
0,0085	0,00510	0,00519	0,00504
0,0346	0,00216	0,00227	0,00206

Oplosbaarheid van TlCl, bij 25°.

Toegevoegde hoeveelheid.	Oplosbaarheid waargenomen bij aanwezigheid van:		Oplosbaarheid berekend.
	$TlNO_3$	HCl	
0	0,0161	0,0161	—
0,0283	0,00830	0,00836	0,00783
0,0560	0,00571	0,00565	0,00508
0,1468	0,00332	0,00316	0,00253

Eene van de zeer merkwaardige consequenties van de nieuwere theorie der oplossingen is de stelling, dat oplossen en verdampen volkomen analoge verschijnselen zijn. [1]) Evenals een vast of vloeibaar lichaam, dat verdampt, bij iedere temperatuur, eene bepaalde dampspanning heeft, eveneens heeft eene stof in aanraking met een oplossingsmiddel eene bepaalde oplossingspanning, waarmede nu bedoeld wordt de osmotische druk, dien zijn opgeloste moleculen uitoefenen. De analogie tusschen gassen en oplossingen gaat in dit opzicht zeer ver. Wanneer men in eene vaste stof eene andere oplost en het geheel met een oplossingsmiddel in aanraking brengt, dan blijkt de oplossingsspanning van de eerste stof geringer te zijn, dan wanneer zij alleen met het oplossingsmiddel in aanraking is; en wel geschiedt de vermindering van de oplossingsspanning volgens dezelfde wet als de dampdruksvermindering. [2]) De relatieve vermindering van oplosbaarheid, die een oplossingsmiddel (vast of vloeibaar) ten opzichte van eene vloeistof ondergaat door toevoeging van eene vreemde stof, is gelijk aan de verhouding van het getal opge-

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 4, p. 150. 1889.

[2]) ibid. 6, p. 573. 1890.

loste moleculen van de vreemde stof tot het getal moleculen van het oplossingsmiddel. [1]) Verder is, volgens de wet van Henry, als eene opgeloste stof als zoodanig en in den gastoestand hetzelfde moleculairgewicht bezit, haar partiëele druk in den met de oplossing in evenwicht zijnden damp evenredig aan hare concentratie. [2]) Deze wet geldt ook voor de wijze, waarop eene opgeloste stof zich verdeelt tusschen twee elkander weinig oplossende vloeistoffen. In den evenwichtstoestand is bij bepaalde temperatuur de concentratie-verhouding van de opgeloste stof onafhankelijk van de hoeveelheid van deze, m. a. w: de opgeloste stof moet een constanten verdeelingscoëfficient bezitten, als haar in beide oplossingsmiddelen hetzelfde moleculairgewicht toekomt. Heeft de opgeloste stof in het tweede oplossingsmiddel een tweemaal grooter moleculairgewicht, dan in het eerste, dan is $\frac{c_1^2}{c_2}$ van de concentratie onafhankelijk, waarbij c_1 en c_2 de concentratie in de beide oplossingsmiddelen voorstellen. In analogie met de wet van Dalton, dat in een gasmengsel ieder gas geabsorbeerd wordt volgens zijn partieelen druk, heeft Berthelot geconstateerd, dat mengsels van opgeloste stoffen, die op elkander niet reageeren, zich zoo verdeelen, alsof ieder van hen alleen voorhanden was. Nernst [3]) breidt deze wet nu ook uit tot de ionen van eene gedissocieerde stof en veronderstelt, dat ieder ion van een gedissocieerd lichaam een specifieken verdeelingscoëfficient heeft, evenals ieder andere molecuulsoort. Is deze veronderstelling juist, dan moet dus ook uit den verdeelingscoëfficient blijken of eene stof in twee oplossingsmiddelen hetzelfde moleculairgewicht heeft, dan wel of zij in een van beiden bij afnemende concentratie meer en meer ionensplitsing ondergaat. Zoo trekt Nernst [4]) uit de onderzoekingen van Berthelot en Jungfleisch de volgende besluiten. Jodium verdeelt zich tusschen water en zwavelkoolstof onafhankelijk van de concentratie in constante verhouding; dus heeft het in de beide oplossingen hetzelfde moleculairgewicht. Hetzelfde geldt voor barnsteenzuur ten opzichte van water en aether bij niet al te geringe concentratie. Bij zuring-

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 6, p. 22. 1890.
[2]) ibid. 8, p. 110. 1890.
[3]) ibid. 9, p. 138. 1892.
[4]) ibid. 8, p. 110. 1891.

zuur daarentegen nam de verdeelingscoëfficient voor dezelfde oplossingsmiddelen bij afnemende concentratie toe, waaruit besloten wordt tot eene merkbare vermeerdering van de ionensplitsing in water bij toenemende verdunning, geheel in overeenstemming met andere waarnemingen omtrent dit zuur. Ook de resultaten van Nernst's onderzoekingen over de verdeeling van salicylzuur tusschen water en benzol stemden met zijne theorie overeen, wanneer voor salicylzuur in water de dissociatiegraad werd aangenomen, die uit Ostwald's metingen van het electrisch geleidingsvermogen werd gevonden. Merkwaardig is hier ook nog de groote veranderlijkheid van den verdeelingscoëfficient met de concentratie. Terwijl salicylzuur bij groote concentratie voor verreweg het grootste gedeelte aan benzol wordt afgegeven, gaat het bij de onderzochte sterkere verdunningen grootendeels in het water over en de gang der getallen doet verwachten, dat bij uiterst geringe concentratie bijna niets meer aan benzol afgegeven zal worden. Dit verschijnsel is geheel te verklaren uit de toenemende dissociatie van salicylzuur in water; daar het genoemde zuur in benzol niet gedissocieerd is, gaan de ionen n. l. slechts voor een onmerkbaar bedrag in benzol over en bij volledige dissociatie zal dus water nagenoeg al het zuur voor zich behouden. Dit verklaart ook de bekende eigenschap van water om tegenover vreemde oplossingsmiddelen de laatste gedeelten van sommige opgeloste stoffen hardnekkig vast te houden.

Ook vindt de verlangzaming der reactiesnelheid, die onder invloed van een vrij zuur bestaat, indien een neutraal zout van dat zuur wordt toegevoegd, uit de dissociatietheorie eene verklaring. Immers, als in het volume V een aantal moleculen A van het zuur opgelost is, dan wordt de dissociatiegraad bepaald door de formule:

$$Ax^2 = k\ (1-x)\ V$$

en het aantal werkzame H-ionen per L. is dan $\frac{xA}{V}$.

Worden nu B moleculen toegevoegd van een zout van dat zuur, en bedragen de dissociatiegraden van zuur en zout daarna respectievelijk ξ en η, dan is, als het volume met v toeneemt,

$$\xi\,(A\,\xi + B\,\eta) = k\,(1-\xi)\,(V + v),$$

$$\eta\,(A\,\xi + B\,\eta) = k_1\,(1-\eta)(V + v).$$

Hieruit kan nu worden aangetoond, dat altijd

$$\frac{x}{V} > \frac{\xi}{V+v}$$

is.

Intusschen is uit proeven, omtrent den invloed van neutrale zouten op reactiesnelheden, door zuren veroorzaakt, gebleken, dat deze bij sterke zuren toenemen, bij zwakke afnemen, en bij zeer zwakke in zeer sterke mate. Misschien moet hier aan een dergelijken invloed van het sterke zuur op het water gedacht worden als wij op bladz. 31 vermeldden.

Bij deze beschouwingen sluit zich een onderzoek van A. Angeli en G. Boeris [1]) aan, hetwelk ook op eenvoudige wijze zijne verklaring in de dissociatiehypothese vindt. Zooals bekend is, kunnen verdunde oplossingen van ammoniumnitriet tot eene zekere concentratie ingedampt worden, zonder dat zij zich ontleden, terwijl geconcentreerde oplossingen onder gelijke omstandigheden rijkelijk stikstof ontwikkelen. Is dit verschillend gedrag een gevolg van de splitsing in de ionen NH_4 en NO_2 die het zout in waterige oplossing ondergaat, dan moet de stikstofontwikkeling bevorderd worden, door toevoeging van een zout, dat bij dissociatie een der genoemde ionen levert, waardoor dus de dissociatiegraad van het ammoniumnitriet moet teruggaan. Werkelijk wordt door toevoeging van NH_4Cl of van $NaNO_2$ de stikstofontwikkeling aanzienlijk vermeerderd, terwijl toevoeging van andere zouten, die geen der ionen NH_4 of NO_2 bevatten, geen anderen invloed heeft dan de toevoeging van water.

Arrhenius heeft aangenomen, dat alleen de ionen in staat zouden zijn in oplossing reacties aan te gaan, zoodat hij dan ook de reactiesnelheid samengesteld evenredig stelt met het aantal vrije ionen per L. Uit dit beginsel trekt Ostwald [2]) het besluit, dat alle reacties, die in waterige oplossingen spoedig tot stand komen, omzettingen tusschen electrolyten moeten zijn en dat dus de analytische reacties bepaalde elementen of atoomgroepen, slechts dan kunnen aantoonen, wanneer deze als ionen voorkomen. Zoo slaat $AgNO^3$ uit oplossingen van Cl-verbindingen alleen dan $AgCl$ neer, als er Cl-ionen aanwezig

[1]) Atti della R. Accad. dei Lincei rendiconti V, 1 (2), p. 70. 1892.
[2]) Zeitschr. f. phys. Chem. 3, p. 588. 1889.

zijn. In eene oplossing van natriumplatinchloride, dat als zout van het platinachloorwaterstofzuur de ionen Na en $PtCl_6$ bevat, geeft $AgNO_3$ het neerslag Ag_2PtCl_6 en niet AgCl. Het gele bloedloogzout, met de ionen K en $Fe(CN)_6$, toont noch de reacties van het cyaan, noch die van het ijzer, maar wel de reacties van de K-verbindingen en die, welke voor het ion $Fe(CN)_6$ eigenaardig zijn. Het blauwe zout $K_3Cr(C_2O_4)_3$ geeft wel de reacties van het kalium, maar niet die van het zuringzuur, omdat het niet het ion C_2O_4, maar wel het meer samengestelde ion $Cr(C_2O_4)_3$ bezit. Deze besluiten moeten natuurlijk bij electrolyse bevestigd worden.

Niet altijd evenwel zijn de verklaringen zoo eenvoudig. Zooals bekend is worden de monochlooracetaten door zilverzoutoplossing niet direkt neergeslagen, maar eerst bij verwarming langzaam ontleed onder vorming van chloorzilver en glycolzuur. Voor dit geval wordt nu aangenomen, dat de stof $NaOCOCH_2Cl$ zich wel in hoofdzaak splitst in de ionen Na en $OCOCH_2Cl$, maar daarnaast ook, zij het dan in kleine hoeveelheden, in ionen $NaOCOCH_2$ en Cl. Hier moet dus de nieuwe voorstelling ingevoerd worden, dat een electrolyt in sommige gevallen naar verschillende richting electrolytisch dissocieeren kan.

Bovendien zij vermeld, hetgeen door Barth [1]) is waargenomen, dat de twee isomere sulfieten $KSO_2 — ONa$ en $NaSO_2 — OK$ in verdunde waterige oplossing niet verschillen, wat geheel in overeenstemming is met de theorie der dissociatie, omdat zij zich beide in dezelfde ionen K, Na en SO_3 splitsen.

Overigens hebben bovenstaande beschouwingen nog dit voordeel, dat zij in staat stellen een scherp onderscheid te maken tusschen complexe zouten en dubbelzouten, in zoover men als regel kan stellen, dat aan geene verbinding van twee zouten den naam van dubbelzout toekomt, die andere reacties geeft als hare bestanddeelen.

Voor de onderstelling van Arrhenius, dat alleen de ionen in staat zouden zijn, reacties aan te gaan, pleit het feit, dat de geschiktheid om aan reacties deel te nemen en het electrisch geleidingsvermogen steeds te gelijkertijd aan eene stof eigen zijn. En aangezien nu het geleidingsvermogen evenredig gesteld

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 9, p. 176. 1892.

is aan het aantal vrije ionen, zoo moet wel hetzelfde van de geschiktheid reacties aan te gaan gelden [1])

Een der bezwaren tegen de onderstelling, dat slechts de in ionen gesplitste moleculen aan eene reactie deelnemen, ligt in de verklaring van het feit, dat onoplosbare lichamen reacties met opgeloste stoffen kunnen aangaan, zooals bij koking van $Ba\,SO_4$ met eene oplossing van $K_2\,CO_3$. Men kan echter aannemen, dat volstrekt onoplosbare stoffen niet bestaan, doch dat steeds een uiterst klein breukdeel in ópgelosten toestand, dus hoofdzakelijk in den vorm van vrije ionen voorkomt. Hierbij moet trouwens opgemerkt worden, dat Nernst [2]) zelfs aan metalen het vermogen toekent om als ion in water op te lossen, zij het ook in onmerkbare hoeveelheid. Van dit standpunt gezien schenkt het dan echter weinig bevrediging als Arrhenius [3]) den niet-electrolyten geheel de mogelijkheid van dissociatie ontzegt, zooals hij steeds doet, wanneer hij den invloed tracht te berekenen, die de toevoeging van een neutraalzout heeft op de snelheid eener reactie door een zuur veroorzaakt. Bij de inversie van rietsuiker neemt hij aan, dat een uiterst klein deel hiervan in een bijzonderen toestand voorkomt, niet gedissocieerd, maar toch geschikt tot het aangaan van eene reactie. Overigens behandelt Arrhenius hierbij de werking van het zuur op dezelfde wijze, als bij elke andere reactie. Hij neemt dus aan, dat de inversiesnelheid samengesteld evenredig is met de hoeveelheid „actieve" rietsuiker en het aantal vrije H-ionen van het zuur. De hypothese van het bestaan van actieve rietsuiker schijnt ongemotiveerd en biedt bovendien geen aanknoopingspunt met andere gevallen aan In eene volgende verhandeling [4]) heeft Arrhenius dezelfde beginselen aangewend, om het evenwicht tusschen zwakke zuren, zoutzuur en hunne Na-zouten te beschrijven. Hij komt tot het besluit, dat eene nauwkeurige berekening van dit vraagstuk niet mogelijk is. De uiteenzetting der benaderde wijze van berekening, laat aan duidelijkheid te wenschen over.

---

[1]) Arrhenius. Bihang till Kongl. Svensk. Vet. Akad. Hand. 8, N°. 13 en 14. 1884.

[2]) Zeitschr. f. phys. Chem. 4, p. 151. 1889.

[3]) ibid. 4, p. 226. 1889.

[4]) ibid. 5, p. 1. 1890.

Ook andere katalytische werkingen zijn in verband met de dissociatietheorie onderzocht. Alhoewel het mechanisme van deze reacties nog zeer duister is en het dus gewaagd schijnt, belangrijke besluiten daaruit te trekken, willen wij toch melding maken van een onderzoek in deze richting door Trevor [1]) verricht, vooral met het doel om kleine dissociatiegraden of liever de hoeveelheid vrije H-ionen in waterige oplossingen van zure Na-zouten te meten. In het algemeen is de dissociatiegraad bij ternaire electrolyten uit het electrisch geleidingsvermogen niet te bepalen, omdat het zeer moeilijk is, de aandeelen, die de vier verschillende ionen $\overset{+}{Na}$, $\overset{+}{H}$, $\overset{--}{R}$, en $H\overset{-}{R}$ met hunne verschillende „Wanderungsgeschwindigkeiten" aan het totale geleidingsvermogen hebben, van elkander af te scheiden.

Stelt men zich met Trevor op het standpunt, dat de bovengenoemde katalytische werkingen alleen afhankelijk zijn van de aanwezigheid van H-ionen, dan heeft men b.v. in de inversiesnelheid van rietsuiker een middel om in een mengsel van verschillende ionen in de oplossing van een zuur zout de concentratie der H-ionen te meten. Hierdoor kan dan de dissociatiegraad van het ion H R van het zure zout berekend worden, welke weder aan de formule (12) voldoen moet.

Uit het feit, dat echter de vorm $\frac{x^2}{(1-x)v}$ niet constant blijkt, besluit Trevor, dat de evenredigheid van de ionen-concentratie en de inversiesnelheid niet geheel streng is; hij vermoedt, dat de aanwezigheid van rietsuiker den dissociatiegraad eenigszins terugdringt, en dat deze vermindering toeneemt, met de relatieve hoeveelheid van de rietsuiker. Wanneer evenwel deze hoeveelheid bij de verschillende proeven niet aanzienlijk verandert, dan is de fout waarschijnlijk van , weinig beteekenis. Ook heeft hij op deze wijze de dissociatiegraden van eenige zuren bepaald. De hierdoor verkregen bij 100° geldende waarden waren bij azijnzuur, barnsteenzuur, fumaarzuur, maleïnezuur, en zuringzuur voor geconcentreerde oplossingen vrijwel identiek met die, welke Ostwald had afgeleid uit het geleidingsvermogen bij 25°, waaruit Trevor besluit, dat de dissociatiegraden van deze

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 10, p. 321. 1892.

organische zuren, praktisch van de temperatuur onafhankelijk zijn. Voor azijnzuur geven wij hier de uitkomsten.

TABEL XIII.

v	100 x bij 100°	100 x bij 25°
8	1,0	1,2
16	1,3	1,7
32	1,9	2,4
64	2,5	3,3
128	3,4	4,7
256	4,6	6,6
512	6,1	9,1

Bij sterke verdunning werd de uit de inversiesnelheid afgeleide dissociatiegraad kleiner, hetgeen werd verklaard uit den reeds vroeger vermelden invloed van suiker. Uit metingen omtrent H Cl bleek, dat de inversiesnelheid van oplossingen tusschen de grenzen één grammolecule in 200 en één grammolecule in 3200 L. volkomen onveranderd bleef, geheel in overeenstemming met de onderstelling, dat het zuur van den beginne af volkomen gedissocieerd was. Wat het eigenlijke doel van het onderzoek betreft, bleek, dat de afsplitsing van waterstof bij de zure zouten van tweebasische organische zuren, betrekkelijk gering was, en dat zij bij al de onderzochte zure zouten volgens dezelfde wet plaats vond.

De onderstelling van Arrhenius, dat alleen ionen aan reacties in oplossingen kunnen deelnemen, is uitsluitend eenigszins uitgewerkt voor waterige oplossingen. Voor andere oplossingsmiddelen, doet zich de belangrijke vraag voor of daarin ook dissociatie kan plaats hebben. Voor oplossingsmiddelen, die met water verwant zijn, zooals methylalcohol, aethylalcohol enz. leiden verschillende onderzoekingen niet altijd tot dezelfde conclusie. Raoult [1]) vond, dat alcoholische oplossingen van natriumaethylaat en kaliumacetaat de normale relatieve dampdruksvermindering gaven, waaruit dus zou volgen, dat ionenvorming niet had plaats gevonden. Zoo heeft ook Kablukow [2]) aangetoond, dat toevoeging van alcohol bij een waterige op-

[1] C. R. 107 p. 442 1888.

[2]) Zeitschr. f. phys. Chem. 4, p. 429. 1889. Zie ook Ciamician. ibid 5, p. 404. 1890.

lossing van zoutzuur het electrisch geleidingsvermogen van deze oplossing en dus ook de ionenvorming sterk doet verminderen. Het blijft evenwel de vraag of in absoluten alcohol de dissociatie geheel is teruggegaan. Neemt men de theorie van Arrhenius aan, dan zou men uit de proeven van Reicher en van Deventer [1]) omtrent de neutralisatiewarmte bij zoutvorming in alcoholische oplossing moeten besluiten, dat inderdaad dissociatie plaats heeft.

Eenige feiten der thermochemie hebben met behulp van de dissociatietheorie eene eenvoudige verklaring gevonden. Allereerst de bijna constante waarde der neutralisatiewarmte van eenbasische sterke zuren en basen in verdunde oplossing.

Volgens genoemde theorie bestaat neutralisatie eenvoudig in de vorming van water uit de vrije ionen en de neutralisatiewarmte is dus gelijk aan de vormingswarmte van H_2O uit zijne ionen. Eene nadere bevestiging vindt deze verklaring in de reeds genoemde onderzoekingen van van Deventer en Reicher. [1]) Als in absoluten alcohol geene of geene volledige dissociatie plaats vindt, is te verwachten, dat voor de neutralisatiewarmte van verschillende zuren en basen ongelijke getallen gevonden zullen worden, wat door de proeven bevestigd wordt. Opmerking verdient overigens, dat het verschijnsel van constante neutralisatiewarmte ook door Pickering [2]) in zijn theorie der »residuaal-affiniteit« verklaard is.

Verder biedt ook de wet der *thermoneutraliteit*, d. i. de afwezigheid van warmteontwikkeling of warmtebinding bij vermenging van verdunde neutrale zout-oplossingen geen moeilijkheden. Immers voor en na de menging zijn de zouten geheel in vrije-ionentoestand voorhanden. Zouten [3]) zooals kwikchloride en cadmiumchloride, die in verdunde oplossing blijkens het geleidingsvermogen weinig gedissocieerd zijn, volgen dan ook bij die concentraties de wet der thermoneutraliteit niet. Dit is in overeenstemming met de afwijkingen, die zij ten opzichte van dampdruksvermindering en vriespuntsverlaging vertoonen.

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 5, p. 177. 1890 en 8, p. 536. 1891.
[2]) Berl. Ber. 24, p. 3629. 1891.
[3]) Zeitschr. f. phys. Chem. 3, p. 588. 1889.

Ook de afwijkingen van de beide vorige wetten in andere gevallen kunnen in de dissociatietheorie eene plaats vinden, doordat bij gedeeltelijke dissociatie voor mogelijke warmtebinding of ontwikkeling ruimte blijft. Arrhenius [1]) is zelfs zoover gegaan, dat hij uit die waargenomen afwijkingen de dissociatiewarmte voor verschillende zuren berekend heeft, d. i. de hoeveelheid warmte, die verbruikt wordt, als één grammolecule van het zuur in den toestand van vrije ionen overgaat. Hij vindt daarbij merkwaardig genoeg, dat dikwijls bij die splitsing warmte vrij wordt. Over het algemeen genomen echter kan aan deze berekeningen van Arrhenius geene groote waarde toegekend worden. Immers somtijds verschillen twee waarnemingen eener zelfde grootheid honderden procenten en neemt hij eenvoudig het gemiddelde als de juiste waarde. Aan de theorie van van 't Hoff ontleent Arrhenius de formule:

$$\frac{d \log k}{dt} = \frac{AW}{RT^2} = \log k_t - \log k_0.$$

k_t stelt voor de affiniteitsconstante van Ostwald uit formule (12) voor het gebruikte zuur bij de temperatuur t, en k_0 dezelfde grootheid bij 18°. Uit het voorgaande is reeds gebleken, dat echter bij sterke zuren de constante k volstrekt niet bestaat. Nu berekent Arrhenius bij elke verdunning volgens formule (12) k_t en k_0 en vindt dan, dat $\log k_t - \log k_0$ op die wijze verkregen, ongeveer standvastig is. Met de zoo verkregen grootheid voert hij dan de verdere berekening uit, maar het behoeft wel geen betoog, dat eene dergelijke handelwijze ongeoorloofd is. Krannhals [2]) heeft dan ook aangegeven, dat hij uit zijne waarnemingen tot geheel andere getallen voor de dissociatiewarmte komt als Arrhenius, hoewel toch de door beiden aangenomen waarden van het moleculair geleidingsvermogen slechts enkele procenten verschillen. Zelfs vindt Krannhals menigmaal negatieve waarden voor de dissociatiewarmte, waar Arrhenius positieve aangeeft, en omgekeerd.

Ook verklaart Arrhenius in dezelfde verhandeling, dat de dissociatietheorie tot heden de eenige theorie is, welke eene verklaring heeft weten te geven van het bestaan van negatieve tempe-

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 4, p. 96. 1889 en 9, p. 339. 1892.

[2]) Ibid. 5, p. 250. 1890.

ratuur-coëfficienten bij het moleculair geleidingsvermogen van oplossingen. Immers wanneer men voor deze grootheid de formule:

$$\lambda = (u + v)$$

aanneemt, dan kan λ alleen met stijgende temperatuur afnemen, indien u of v, of beide grootheden afnemen en tegen deze onderstelling maakt Arrhenius bezwaar, aangezien de wrijvingsweerstand bij klimmende temperatuur steeds afneemt, en dus de bewegelijkheid der ionen grooter wordt. Neemt men bovendien het bestaan van molecuulcomplexen en hydraten aan, dan zullen deze bij hooge temperatuur uiteenvallen, de moleculen kleiner worden en hun wrijvingsweerstand dus ook verminderen. Het is echter de vraag of de inwendige wrijving bij vloeistoffen binnen voldoende temperatuurgrenzen onderzocht is, om te mogen besluiten, dat deze steeds met klimmende temperatuur afneemt en of het besluit gerechtvaardigd is, dat bij het kleiner worden der moleculen, maar bij gelijktijdige vermeerdering in aantal, de inwendige wrijving verminderen moet. Arrhenius wil nu echter den negatieven temperatuurscoëfficient van λ verklaren door aan de formule (7)

$$\lambda = x\,(u + v)$$

de onderstelling te verbinden, dat x bij klimmende temperatuur in sterkere mate kan afnemen, dan waarin u + v toeneemt. De verklaring der afname van x bij stijgende temperatuur staat in verband met de door hem gevondene negatieve dissociatiewarmte. A priori zal het afnemen van den dissociatiegraad bij stijgende temperatuur wel even ongerijmd klinken, als eene toeneming van de inwendige wrijving. Echter vindt men bij de gewone dissociatie van enkele gassen analoge verschijnselen. Zoo vond Ditte [1]) dat bij SeH_2 en TeH_2 bij hoogere temperatuur de dissociatie teruggaat; hetzelfde vonden Troost en Hautefeuille [2]) voor Si_2Cl_6, $PtCl_2$, O_3 en Ag_2O. Trötsch [3]) verklaart het afnemen van het electrisch geleidingsvermogen met de temperatuur door aan te nemen, dat de ionen met kristalwater verbonden zijn; bij hoogere temperatuur laten zij het kristalwater los, zoodat meer watermoleculen in de oplos-

[1]) C. R. 74, p. 980. 1872.
[2]) ibid. 84, p. 946. 1877.
[3]) Wied. Ann. 41, p. 259. 1890.

sing komen. Hierdoor ondervinden de ionen bij hunne beweging meer botsingen, d. i. de inwendige wrijving vermeerdert en dus neemt het geleidingsvermogen af. Het uiteenvallen van de complexen komt echter neer op het verdunder worden van de oplossing en volgens proeven van Reijher [1]) zou dan de inwendige wrijving verminderen, wat in strijd is met de verklaring van Trötsch.

Niet minder krachtig dan de eenvoudige verklaring van verschijnselen der thermochemie pleit de opbouw van eene theorie der diffusie van zoutoplossingen door Nernst [2]) voor de dissociatietheorie.

Terwijl de bewegende kracht bij niet-electrolyten haren oorsprong vindt in het osmotisch drukverschil in de richting van den diffusiestroom, komt bij electrolyten bovendien nog de electrische kracht, die op elk geladen ion werkt. Want werkte bij electrolyten ook slechts de eerste oorzaak, dan zou daar de beide ionen door gelijke krachten verschillende „Wanderungsgeschwindigkeiten" u en v verkrijgen en de hoeveelheid, welke in een bepaalden tijd diffundeert met deze u en v evenredig is, spoedig eene opeenhooping van positieve electriciteit naar de eene zijde van den electrolyt plaats vinden, tengevolge waarvan eene electrische kracht ontstaat, die de door de diffusie ontstane ongelijkheid tegengaat.

De uit het osmotisch drukverval ontstaande kracht is voor beide ionen gelijk en gelijkgericht en wel per grammolecule in oplossing $-\frac{1}{c}\frac{dp}{dx}$, als c de concentratie en p de osmotische druk is; de richting van den diffusiestroom geeft de X-as aan.

De electrische kracht is voor de beide ionen gelijk, doch tegengesteld. Is P de potentiaal d. i. de hoeveelheid arbeidsvermogen der lading van eene grammolecule der opgeloste ionen, dan is voor de positief geladen ionen de electrische kracht $-\frac{dP}{dx}$, voor de negatief geladene $+\frac{dP}{dx}$, zoodat totaal op de positieve ionen van een binairen electrolyt werkt de kracht:

$$-\frac{1}{c}\frac{dp}{dx}-\frac{dP}{dx} \qquad \text{(I)}$$

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 2, p. 744. 1888.

[2]) Ibid. 2, p. 613. 1888.

en op de andere: $$-\frac{1}{c}\frac{dp}{dx}+\frac{dP}{dx} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (II)$$

Is I de kracht, die den ionen hare snelheden u en v meedeelt, dan verkrijgen dus de positieve ionen eene snelheid

$$\frac{u}{I}\left(-\frac{1}{c}\frac{dp}{dx}-\frac{dP}{dx}\right)$$

en opdat nu geen opeenhooping der electriciteit naar ééne richting plaats heeft, moet

$$\frac{u}{I}\left(-\frac{1}{c}\frac{dp}{dx}-\frac{dP}{dx}\right)=\frac{v}{I}\left(-\frac{1}{c}\frac{dp}{dx}+\frac{dP}{dx}\right)$$

waardoor $\frac{dP}{dx}$ uitgedrukt kan worden in u, v, c en $\frac{dp}{dx}$. Nu zijn ook de vormen (I) en (II) in dezelfde grootheden uit te drukken. De hoeveelheid der diffundeerende stof per tijdseenheid is ten slotte evenredig met de uitdrukkingen

$$\frac{u}{I}\left(-\frac{1}{c}\frac{dp}{dx}-\frac{dP}{dx}\right) \text{ of } \frac{v}{I}\left(-\frac{1}{c}\frac{dp}{dx}+\frac{dP}{dx}\right)$$

en deze wordt aldus:

$$S = \text{Const. } q\,\frac{2uv}{u+v}\,\frac{dc}{dx}$$

wanneer men in aanmerking neemt, dat volgens van 't Hoff $p = \text{Const.} \times c$ is; q is de doorsnede.

De grootheid Const. $\times \frac{2uv}{u+v}$ heet de *diffussie-coëfficient* K en is de hoeveelheid zout, die per dag door eene doorsnede van 1 cM^2 zich beweegt, wanneer op de eenheid van lengte de eenheid van concentratieverschil bestaat.

Nernst vindt:

$$K = 0{,}04768 \times 10^7 \frac{uv}{u+v} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

Deze formule is door hemzelven aan een groot aantal zoutoplossingen getoetst en gaf steeds bevredigende uitkomsten. De afwijkingen bedroegen meestal 3 tot 7 pCt., nooit meer dan 14 pCt.; evenwel heeft Wiedeburg [1]) bij zijn onderzoek afwijkingen van 19 tot 33 pCt. gevonden.

Arrhenius [2]) behandelt theoretisch de diffussie van eene HCl oplossing. Hij komt tot het besluit, dat in het laatste geval de diffusiesnelheid grooter moet zijn dan in het eerste. Proeven bevestigen dit besluit, dat a priori zeer moeielijk te begrijpen is, daar toch in een NaCl oplossing de inwendige

---

[1]) Wied. Ann. 41, p. 675. 1890.

[2]) Zeitschr. f. phys. Chem. 10, 951. 1892.

wrijving, die de ionen ondervinden, grooter is dan in water Zonder het aannemen van de dissociatietheorie zou dit verschijnsel onverklaarbaar zijn.

Bovendien is Nernst [1]) in staat geweest, eene theorie der concentratieketens en van de cel van Daniell te leveren, door vrije ionen aan te nemen, welke theorie later door Planck [2]) is uitgebreid. Wel is het aantal experimenten, dat de overeenstemming tusschen theorie en ervaring moet bevestigen tot heden niet groot [3]), maar reeds nu is daardoor toch het inzicht in de wijze, waarop de galvanische stroom in eene dergelijke keten tot stand komt, dermate vooruitgegaan, dat men dit wel als eene der schoonste vruchten van de dissociatietheorie mag beschouwen. Daarbij mag niet uit het oog verloren worden, dat een belangrijk aandeel in de verklaring voorzeker toekomt aan de theorie der oplossingen van van 't Hoff in het algemeen, en aan het vinden der analogie tusschen eene vaste stof in aanraking met hare oplossing en eene vloeistof in aanraking met haren damp. Hetzelfde geldt ook van het inzicht in de verschijnselen, die Ostwald [4]) met den naam „*chemische Fernewirkung*" aanduidt en die betrekking hebben op het oplossen van metalen in indifferente oplossingsmiddelen, als zij met platina in aanraking zijn, dat in een zuur-oplossing gedompeld is.

Ten slotte zij nog vermeld, dat Helmholtz [5]) reeds te voren zonder gebruik te maken van het begrip dissociatie met behulp van een omkeerbaar kringproces, eene uitdrukking voor de electromotorische kracht van een diffusieketen afgeleid heeft, welke met die van Nernst overeenstemt, behoudens in den constanten factor.

Wij komen nu aan de vermelding van eenige door Arrhenius bijgebrachte argumenten. Op grond der wet van Guldberg—Waage heeft Arrhenius [6]) zijne theorie der *isohydrische* oplossingen ontwikkeld, d. i. de theorie der denkbeeldige verdeeling van het oplossingswater tusschen zouten, die in mengsel verkeeren

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 4, p. 219. 1889.

[2]) Wied. Ann. 39, p. 161 en 40, p. 561 1890.

[3]) Nernst en Pauli. Wied. Ann. 44, p. 353. 1892. Negbaur. ibid. 44, p. 737. 1892. Nernst. ibid. 45, p. 360. 1892.

[4]) Zeitschr. f. phys. Chem. 9, p. 540. 1892.

[5]) Wied Ann. 3, p. 201. 1878.

[6]) Zeitschr. f. phys. Chem. 2, p. 284. 1888.

en twee aan twee een ion gemeen hebben. Met behulp van deze theorie is het mogelijk geweest [1]), eene berekening te maken van het electrisch geleidingsvermogen van het mengsel, welke berekening in het algemeen zeer goed met de ervaring stemmende resultaten geeft. — Dat Arrhenius echter daarna de afleiding der wet van Guldberg—Waage uit de theorie der isohydrische oplossing ten bate van de dissociatietheorie aanvoert [2]), is natuurlijk eene vergissing.

Bij menging van isohydrische oplossingen van zuren wordt, volgens Arrhenius, de concentratie der H-ionen niet veranderd, maar zijn de oplossingen niet isohydrisch, dan wordt de dissociatiegraad op zulk eene wijze veranderd, dat hij niet gelijk is aan het gemiddelde der concentraties in de afzonderlijke oplossingen. Mengsels van niet-isohydrische oplossingen moeten dus eene reactiesnelheid (bijv. bij methylacetaatkatalyse) te weeg brengen, die niet de gemiddelde snelheid der componenten is. Moore [3]) vond dit bij zoutzuur en dichloorazijnzuur en ook bij di- en trichloorazijnzuur bevestigd.

Een niet onbelangrijke steun vindt de hypothese van Arrhenius nog in het feit, dat de meeste eigenschappen van zoutoplossingen (hieronder begrepen sterke zuren en basen) *additief* [4]) schijnen te zijn. Op het gedrag van niet-electrolyten heeft de constitutie een grooten invloed in verschillende opzichten en de eenige eigenschap, die altijd een zuiver additief karakter heeft, is de massa. Wordt nu, zoo redeneert Ostwald, eene bepaalde eigenschap door den overgang van de stof in een anderen toestand of in eene andere verbinding niet veranderd, dan moet daaruit besloten worden, dat de teweeggebrachte verandering niet datgene raakt, waarvan de bedoelde eigenschap afhangt, Zoo heeft het additieve karakter van de massa de overtuiging gegeven, dat bij chemische verbindingen de drager van deze eigenschap, de materie, niet veranderd wordt, maar dat haar kleinste deeltjes slechts anders gerangschikt zijn. Hangen nu op dezelfde wijze de eigenschappen der zoutoplossingen slechts af van den aard van het metaal

---

1) Wied. Ann. 30, p. 51. 1887.
2) Zeitschr. f. phys. Chem. 2, p. 505. 1888.
3) ibid. 9, p. 327. 1892.
4) ibid. 1, p. 631. 1887.

eenerzijds en dien van de zuurrest anderzijds, dan besluit men daaruit, dat in deze oplossingen de genoemde bestanddeelen geen invloed op elkander uitoefenen, in dien zin, dat tusschen hen niet dat geschiedt, wat het additief karakter van al deze eigenschappen bij andere stoffen verstoort of opheft, n. l. de wederzijdsche scheikundige verbinding. Daar verder de additiewet bij zoutoplossingen dikwijls slechts bij benadering geldt, besluit men hieruit, dat de onafhankelijkheid van de bestanddeelen niet altijd volledig is, m. a. w. dat het zout meestal niet volledig gedissocieerd is.

Van de volgende eigenschappen is het additieve karakter meer of minder duidelijk aangetoond. De volumeverandering bij neutralisatie van kali-, natron- en ammoniakoplossingen door een groot aantal zuren. Ostwald [1]) voerde hierbij het specifiek volume in. Valson [2]) had, door zich aan het specifiek gewicht te houden, dezelfde regelmatigheid minder gelukkig uitgesproken in zijn wet der *„modulen.”* Verder komen [3]) de warmteuitzetting, de samendrukbaarheid, magnetische rotatie, optisch draaiingsvermogen, oppervlaktespanning, inwendige wrijving, warmtecapaciteit van zoutoplossingen, ook, zooals vroeger reeds is vermeld, vriespuntsverlaging en dampdruksvermindering en eindelijk kleur en brekingsvermogen van zoutoplossingen. Niet bij alle eigenschappen komt de additiviteit even duidelijk aan het licht.

Wat de kleurverschijnselen in oplossingen betreft, deze verklaart Traube [4]) in strijd met bestaan van vrije ionen. Het zou namelijk onbegrijpelijk zijn, waarom hetzelfde Fe-ion in een $FeSO_4$ oplossing groen, bij $FeCl_3$ bruin, bij geel bloedloogzout geel gekleurd is. Hiertegen is door Arrhenius [5]) aangevoerd, dat dit juist daardoor komt, dat in de drie genoemde oplossingen niet hetzelfde Fe-ion voorkomt, daar in het eerste geval het Fe-ion twee positieve eenheden, in het tweede geval drie positieve eenheden electriciteit met zich voert, terwijl bij het geel bloedloogzout een samengesteld ion aanwezig is.

Evenmin kunnen de kleurveranderingen, die Isaachsen [6])

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. (2), 18, p. 353. 1878.
[2]) C. R. 73, p. 441. 1874.
[3]) Lehrbuch der allg. Chemie, 2e Aufl., p. 779. 1891.
[4]) Berl. Ber. 23, p. 3519. 1890.
[5]) ibid. 24, p. 224. 1891.
[6]) Zeitschr. f. phys. Chem. 8, p. 145. 1891.

beschreven heeft en welke ontstaan bij verhitting van eene $Cu\,Cl_2$-oplossing, ten nadeele van de vrije ionentheorie aangevoerd worden; want men kan zeer wel aannemen, dat de ionen bij stijgende temperatuur hun aard en beweging dermate wijzigen, dat zij ook een anderen invloed op het licht gaan uitoefenen. In eene verandering van het aantal en de soort der ionen — bij een $Cu\,Cl_2$-oplossing zijn ionen $Cu\,Cl$, Cl en Cu mogelijk — kan het verschijnsel volgens Isaachsen niet zijn oorzaak vinden, daar, wanneer hij in de koude door middel van vriespuntsverlaging en bij hoogere temperatuur door kookpuntsverhooging, het moleculair gewicht bepaalde ongeveer hetzelfde getal gevonden werd.

Ostwald [1]) merkte op, dat het watervrije of in indifferente oplossingsmiddelen opgeloste $Cu\,Cl_2$ geel is, terwijl de Cu-ionen blauw zijn. In overeenstemming hiermede is eene gedeeltelijk gedissocieerde oplossing groen, en eene geheel gedissocieerde oplossing blauw. Toevoeging van zoutzuur, waardoor de dissociatiegraad vermindert, heeft ten gevolge, dat de kleur weer meer tot groen nadert.

Van eenigszins anderen aard zijn de onderzoekingen van Knoblauch [2]) en Ostwald [3]). De eerste trok de volgende theoretische besluiten: het absorptiespectrum van eene opgeloste stof in eene geconcentreerde oplossing moet verschillen van dat van een verdunde, daar de absorptie bij de eerste in hoofdzaak door de ontlede moleculen, bij de andere door de ionen plaats heeft. Bovendien moeten bij voldoende verdunning verschillende zouten van hetzelfde gekleurde metaal, indien die kleur door dat metaal-ion te voorschijn geroepen wordt, hetzelfde absorptiespectrum vertoonen. Uit zijne waarnemingen besloot Knoblauch, dat die theorie niet bevestigd werd. In het absorptiespectrum van Na- en Cu-eosine schenen hem de absorptiestrepen verschoven te zijn. Ostwald echter, die dergelijke waarnemingen herhaalde, en de spectra door photographie reproduceerde, vond inderdaad het tweede besluit bevestigd. Hij onderzocht niet alleen permanganaten, maar ook zouten van het fluoresceine.

---

1) Lehrbuch der allg. Chemie. 2e Aufl., p. 799. 1891.
2) Wied. Ann. 43, p. 775. 1891.
3) Zeitschr. f. phys. Chem. 9, p. 579. 1892.

De oplossingen hadden een gekleurd ion gemeen, terwijl het andere in ieder zout verschillend ion in het onderzochte gebied van het spectrum geene absorptie uitoefende, d. w. z. kleurloos was.

Nog op andere wijze zijn de optische verschijnselen aangewend tot toetsing van de dissociatietheorie. Het feit, n. l. dat het specifiek brekingsvermogen van eene oplossing niet steeds de som van de atoomrefractie-vermogens is, willen sommigen verklaren [1]), door aan te nemen, dat dissociatie bestaat en dat een electrisch geladen ion, niet hetzelfde specifiek brekingsvermogen heeft als een ongeladen gelijksoortig atoom. Nu is echter bekend, dat deze grootheid bij vele stoffen afwijkingen vertoont van de theoretische wetten, zoodat dientengevolge zelfs verschillende onderzoekers haar ook op verschillende wijze definieeren. Het schijnt dus gewaagd, daaruit besluiten omtrent de dissociatietheorie te trekken.

Een zeer ernstig bezwaar tegen de theorie zien Traube en Pickering daarin, dat zij vele der gewone chemische begrippen omverwerpt [2]). Het begrip „*affiniteit*" schijnt eene aanmerkelijke wijziging te moeten ondergaan. De zouten n.l. welker bestanddeelen, volgens de voorheen heerschende begrippen, door eene zeer groote affiniteit onderling gebonden waren, blijken in oplossing het gemakkelijkst te dissocieeren, zooals KCl, NaCl enz. Ten opzichte hiervan was reeds vroeger door Ostwald opgemerkt, dat juist uit het feit, dat deze stoffen in oplossing zeer gemakkelijk reageeren, blijkt, dat de samenstellende ionen geen sterken onderlingen samenhang bezitten. Het schijnt dan ook, dat tusschen de beide vermelde feiten, volstrekt geene tegenspraak bestaat. Op grond van de groote hoeveelheid warmte, die bij de vereeniging van K en Cl tot KCl vrijkomt, besloot men, dat die beide elementen eene groote affiniteit (wanneer men, aan deze uitdrukking de oude beteekenis hecht), tot elkander hebben, maar daarom kan toch zeer goed een oplossingsmiddel bewerken, dat de verbinding losgemaakt wordt. Hiertegen kan nu wel is waar een groot en fundamenteel bezwaar aangevoerd worden, n. l. dat men daardoor aan het op-

---

1) Zie Leblanc. Zeitschr. f. phys. Chem. 4, p. 553. 1889.

2) Traube. Berl. Ber. 23, p. 3519. 1890 en Pickering. Zeitschr. f. phys. Chem. 7, p. 389. 1890.

lossingsmiddel de uiterst belangrijke rol toekent, de hoeveelheid arbeid te leveren, welke voor de splitsing der verbinding in ionen noodig is. Met andere woorden, men wordt voor de vraag gesteld: van waar komt die belangrijke winst aan energie van de opgeloste stof? Hebben bij KCl in vasten toestand de elementen eene groote verwantschap tot elkander, dan zal bij de losmaking der elementen eene belangrijke winst aan arbeidsvermogen van plaats ontstaan. Bovendien zouden dan volgens sommigen [1]) de ionen bij die losmaking nog hunne electrische lading verkrijgen, welke zij, volgens anderen, echter reeds bezitten [2]). Werd deze winst aan arbeidsvermogen van plaats nu door een verlies aan bewegings-energie opgewogen, dan bestond geene moeilijkheid, maar het tegendeel heeft plaats: de vrij geworden ionen verkrijgen volgens de nieuwe theorie juist eene groote mate van bewegelijkheid, zoo zelfs, dat zij in een toestand geraken, welke volkomen met den gastoestand vergelijkbaar is.

Reeds op het congres te Leeds [3]) is uiteengezet, dat eene dergelijke opvatting van het verschijnsel der oplossing in strijd komt met het beginsel van het behoud van arbeidsvermogen. Er zijn dan ook verschillende voorstellingen aan de hand gedaan om deze ongerijmdheid weg te nemen. Zoo gaf Pickering op het genoemde congres aan, dat men kon onderstellen, dat warmte vrij werd bij het tot stand komen der verbinding van de ionen met de electrische ladingen, welke warmte dan de dissociatie bewerken zou. [4]) Een dergelijk ontstaan van warmte evenwel zou niet alleen onbegrijpelijk, maar bovendien zelfs in strijd zijn met het beginsel van het behoud van arbeidsvermogen.

Ostwald kende wel den ionen een geheel anderen energievoorraad toe dan den ongeladen atomen; maar hij laat in het midden, op welke wijze die voorraad onstaat. Het meest aannemelijk schijnt de opvatting van hen [5]), die de oplossing

---

[1]) Ciamician. Zeitschr. f. phys. Chem. 6, p. 405. 1889. Ostwald. ibid. 9, p. 561. 1892.

[2]) Sohncke. ibid. 3, p. 1. 1888. Clausius. Pogg. Ann. 101, p. 342. 1857. Giese. Wied. Ann. 37, p. 576. 1889.

[3]) Zeitschr. f. phys. Chem. 7, p. 378. 1890.

[4]) Berl. Ber. 24, p. 3630. 1891.

[5]) Zie bijv. v. d. Waals. Zeitschr. f. phys. Chem. 8, p. 188. 1891.

dezer vraag zoeken in het inderdaad toekennen van eene belangrijke rol aan het oplossingsmiddel, d. i. ook in eene verbinding van de theorie der dissociatie met die der hydratatie. Tengevolge van de »residuaal affiniteit« (zie bladz. 20) verbinden zich de moleculen van het zout met watermoleculen onder vrijwording van warmte. Deze laatste is dan in staat om sommige zoutmoleculen te doen dissocieeren, waarna misschien de dissociatieprodukten zich opnieuw met de watermoleculen onder vrijwording van warmte verbinden kunnen, tengevolge waarvan weder zoutmoleculen dissocieeren.

Door deze beschouwingen zou men de navolgende betrekking verkrijgen:

Oplossingswarmte van een zout =
de hydratatiewarmte der zoutmoleculen +
+ de hydratatiewarmte der ionen —
— [de ontledingswarmte der zoutmolecuulcomplexen +
de ontledingswarmte der watermolecuulcomplexen +
de dissociatiewarmte der zoutmoleculen.]

Volgens deze theorie zou men dus in eene oplossing van K Cl vinden: vrije K-ionen, vrije Cl-ionen, K Cl moleculen en complexen, K Cl Aq, K Aq en Cl Aq. Door deze verklaring zou tegenspraak met de wet van het behoud van arbeidsvermogen weggenomen zijn en bovendien kunnen daardoor andere bekende feiten afgeleid worden, b.v. dat de dissociatie bij klimmende concentratie afneemt. Immers naarmate meer zoutmoleculen bij water gevoegd worden, blijven minder watermoleculen beschikbaar om zich met de nieuw aangekomen zoutmoleculen te vereenigen; de vereeniging wordt dus minder menigvuldig, waardoor weder minder warmte vrij wordt en ook slechts een geringer aantal zoutmoleculen dissocieeren kan.

Maar van zelf worden wij nu tot de vraag gebracht: waarom geven niet alle oplossingsmiddelen aanleiding tot dissociatie? Waarom is het dissocieerend vermogen bijna uitsluitend tot het zwak reageerende water en misschien eenige verwante stoffen beperkt? Ook deze vraag schijnt door het te hulp roepen van de hydraattheorie op voldoende wijze verklaard te kunnen worden. Zoodra de moleculen eener stof met die van een oplossingsmiddel gemakkelijk complexen vormen, waarbij warmte vrijkomt, zal er gelegenheid voor dissociatie bestaan.

Als dus zoutmoleculen zich niet onder warmteontwikkeling met benzol verbinden, zullen ook in benzolische oplossing geen vrije ionen van dat zout kunnen ontstaan. Integendeel, het zal mogelijk zijn, dat bij het samenbrengen van de zoutmoleculen met benzol warmte verbruikt wordt en dan zullen ook de overige zoutmoleculen zich dientengevolge tot complexen moeten vereenigen, zooals dan ook bij vele benzolische oplossingen uit hare vriespunten gebleken is [1]).

Op dezelfde wijze besluit men, dat zuivere vloeistoffen alleen dan vrije ionen kunnen bevatten, indien daarmede tevens ten deele aanwezigheid van molecuulcomplexen gepaard gaat. De energie, bij de vorming der complexen vrij wordende, zou dan de splitsing van een ander deel der moleculen moeten bewerken. Volgens Arrhenius zou dit echter bij geene enkele stof voorkomen; eerst wanneer de stof met eene andere samengebracht wordt, zoodat energie vrij worden kan, zou tevens ionisatie plaats grijpen. Door toevoer van warmte, zooals bij smelting van zouten, blijkt uit het geleidingsvermogen, dat ook zonder toevoeging van een oplossingsmiddel electrolytische dissociatie kan plaats grijpen.

Nu blijft echter nog te verklaren, waarom, zoodra een zout met water samengebracht wordt, alleen de zoutmoleculen door de vrij wordende energie in ionen gesplitst worden, en niet tevens een deel der watermoleculen; m. a. w. waarom de rol van het oplossingsmiddel zoo geheel anders is als die van de opgeloste stof. Dit argument, dat ook op het congres te Leeds ter sprake gebracht werd, is later door L. Meijer [2]) tegen de theorie van van 't Hoff in het algemeen gericht. Het kan n. l. ook bevreemding wekken, waarom bij het samenbrengen van een vast zout met water alleen de zoutmoleculen den gastoestand aannemen, niet de watermoleculen. Stel, men voegt azijnzuur bij water en gaat met die toevoeging voortdurend verder. Waarom vervult dan water steeds de rol van oplossingsmiddel, azijnzuur die van opgeloste stof? Of zal werkelijk, wanneer weinig water bij eene groote hoeveelheid azijnzuur gevoegd wordt, het water zich in ionen splitsen en zich als electrolyt

---

[1]) Beckmann. Zeitschr. f. phys. Chem. 2, p. 715. 1888.
[2]) Sitzungsber. der kön. preuss. Ak. der Wiss. 48, p. 993. 1891.

gedragen? En indien dit laatste waar is, bij welke concentratie ligt dan het punt van overgang, waar opgeloste stof en oplossingsmiddel hunne rollen verwisselen? Het schijnt dat onderzoekingen in deze richting geheel ontbreken. Alleen wijzen wij op hetgeen reeds te dezen opzichte ten aanzien van de werking van sterke zuren op water op blz. 31 medegedeeld is.

Wanneer wij nu tot eene nauwkeurige beschouwing van het begrip affiniteit overgaan, dan merken wij op, dat reeds vóór het ontstaan van de dissociatietheorie gebleken was, dat de zuren bij eene bepaalde concentratie hunne werking volgens een bepaalden coëfficient, den affiniteits-coëfficient, uitoefenen. Deze eigenschap is niet alleen tot de zoutvorming beperkt, maar strekt zich ook tot vele andere reacties, die door de werking van zuren veroorzaakt worden, uit: b. v. de katalyse van methylacetaat en de reeds vroeger vermelde inversie van rietsuiker. De grootte van den coëfficient is voor normaal oplossingen van eenige zuren in de volgende tabel opgenomen:[1])

TABEL XIV.

	I.	II.	III.
Choorwaterstof, HCl	100	100	100
Broomwaterstof, HBr	100,1	98	111
Salpeterzuur, HNO_3	99,6	92	100
Mierenzuur, $HCOOH$	1,68	1,31	1,53
Azijnzuur, $CH_3.COOH$	1,424	0,345	0,400
Monochloorazijnzuur, $CH_2Cl.COOH$	4,90	4,30	4,84
Dichloorazijnzuur, $CHCl_2.COOH$	25,3	23,0	27,1
Trichloorazijnzuur, $CCl_3.COOH$	62,3	68,2	75,4
Propionzuur, $C_2H_5.COOH$	0,325	0,304	—
Boterzuur, $C_3H_7.COOH$	0,316	0,300	—
Isoboterzuur, $C_3H_7.COOH$	0,311	0,268	0,335
Oxyisoboterzuur, $C_3H_6OH.COOH$	1,24	0,92	1,06

In de eerste kolom is het electrisch geleidingsvermogen, in de tweede de snelheidscoefficient bij katalyse van methylacetaat en in de derde die bij inversie van rietsuiker aangegeven. Uit de tabel blijkt, dat er eene zekere evenredigheid bestaat tusschen de getallen uit de eerste kolom met die der beide

[1]) Journ. f. [illegible] t. [illegible] 84.

andere. Nu is de affiniteitscoefficient of de *aviditeit* van Thomsen evenredig met den vierkantswortel uit den snelheidscoëfficient. Overweegt men, dat de vroeger aangenomen affiniteitscoëfficienten bij eene bepaalde concentratie in het licht der dissociatietheorie verschijnen als samengesteld uit de affiniteitsconstante van Ostwald en uit den dissociatiegraad van het zuur, die juist evenredig is met het moleculair geleidingsvermogen, dan blijkt het bovengenoemde resultaat geheel in overeenstemming met de theorie van Arrhenius te zijn.

Het is daardoor dan ook volkomen duidelijk, dat, terwijl de affiniteitscoëfficient van sterke zuren bij toenemende verdunning slechts weinig verandert, die van zwakke zuren zeer sterk toeneemt. Bij den overgang van normale tot $\frac{1}{10}$ normaaloplossingen worden de affiniteitscoëfficienten tot 4 of 5 maal grooter [1]). De affiniteitscoëfficient zal dus ook een absolute maximumwaarde moeten bereiken bij volledige dissociatie en deze mag door geen zuur overschreden worden. Dit maximum wordt bij HCl, bij matige verdunningen, reeds nagenoeg bereikt. Inderdaad is het niet gelukt een zuur te vinden, dat het zoutzuur merkbaar in sterkte overtreft, geene van de verbindingen met een groot aantal negatieve atomen als bijv. $C_6 Br_5 SO_3H$ geven sterkere werkingen dan HCl.

In de beschouwingen van Thomsen omtrent de relatieve affiniteiten van zuren of hunne aviditeiten worden deze grootheden gedefinieerd als de verdeelingsverhouding der basis tusschen twee zuren. Zijn nu zoowel basis als zuren en de daaruit gevormde zouten in verdunde oplossing volkomen gedissocieerd, dan kan toch van eene verdeeling der basis tusschen de beide zuren niet meer sprake zijn. Welke beteekenis valt dus bij aanneming van de dissociatietheorie nog toe te kennen aan Thomsen's beschouwingen over de aviditeit?

Arrhenius [2]) heeft deze vraag trachten te beantwoorden. Hij beschouwt daartoe de navolgende gevallen: 1° dat beide concurreerende zuren zwak zijn; beide zijn dan slechts in geringe mate gedissocieerd, zoodat de gevormde zouten ook voor een aanzienlijk deel in niet-gedissocieerden toestand aanwezig

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. [2] 28, p. 494. 1883.
[2]) Zeitschr. f. phys. Chem. 5, p. 11. 1890.

zijn; 2° dat een van beide zuren sterk en het andere zwak is; bijv. zoutzuur en azijnzuur inwerkende op natron. Voor de beide gevallen geeft Arrhenius eene benaderde oplossing. Is in het 2e geval x de hoeveelheid NaCl — èn ontlede èn gesplitste moleculen samen — gevormd uit één equivalent NaOH, dan blijft Arrhenius als maat voor de affiniteit aannemen de grootheid:

$$\frac{x}{1-x}$$

De relatieve affiniteit van twee sterke zuren, kan dan gevonden worden door de affiniteit van elk van beide met betrekking tot hetzelfde zwakke zuur, te bepalen. Zonder twijfel echter is te dezen opzichte nog niet het laatste woord gesproken, te meer daar de berekeningswijze van Arrhenius zeer onduidelijk is.

Door Traube is ook bij de theorie der oplossingen de capillariteit ter sprake gebracht. Hij bepaalde [1]) de capillariteitsconstante A voor verschillende organische oplossingen, door waarneming der stijghoogte in capillaire buizen met den stalagmometer Door van A af te trekken dezelfde constante A_0 voor zuiver water, verkrijgt hij eene maat voor den invloed der opgeloste moleculen, dien hij evenredig onderstelt aan hun aantal, d. i. aan de concentratie c; $\frac{A-A_0}{c}$ moet dan voor eene verdunde oplossing constant zijn. Uit de waarnemingen blijkt, dat dit quotient met de verdunning toeneemt, wat door dissociatie in ionen of door het uiteenvallen van molecuulcomplexen te verklaren is. Neemt men dit in aanmerking, dan komt men tot eene formule van den vorm:

$$\frac{A-A_0}{c} = a + b\,x$$

waarin a en b constanten zijn en x de dissociatiegraad.

De dissociatietheorie heeft ook in de beschouwingswijze van den aard der atomen of atoomgroepen eene wijziging noodzakelijk gemaakt. Terwijl men vroeger een Cl-atoom per se als electronegatief beschouwde, is nu dit begrip geheel over te brengen op de ionen, zoodat het Cl-atoom alleen als ion optredende negatief wordt. Houdt men dit niet in het oog, dan zou men tot bezwaren kunnen komen tegen de dissociatietheorie. Het is

1) Li[illegible] Ann. 265, p. 27. 1891.

b.v. een bekend feit, dat Cl, OH, CN en dergelijke negatieve substituenten, zooals men deze vroeger noemde, een duidelijk negatief makenden invloed op complexen uitoefenen. Zoo is chloor-, oxy- en cyaanazijnzuur, merkbaar sterker dan azijnzuur. Daar nu het sterkere zuur meer gedissocieerd is, beteekent dit, dat na het opnemen van den negatieven substituent de positieve waterstof aan het complex niet, zooals men verwachten zou, vaster, maar integendeel minder vast gebonden is, en wel des te minder, hoe sterker negatief de substituent is. De oplossing ligt in het bovenvermelde feit, dat de aanduiding van de genoemde substituenten als negatieve stoffen niet gerechtvaardigd is. Plaatst men zich met Ostwald [1]) op het standpunt, dat men den ionen, slechts als zij zelfstandig optreden, eene lading toekent, dan kan de verklaring van het verschijnsel, van het standpunt der dissociatietheorie, gegeven worden door aan te nemen, als eene aan de ervaring ontleende hypothese: dat de groote neiging van het chloor om zich negatief te laden, en dus als negatief ion op te treden, hare werking niet alleen tot het Cl-atoom beperkt, maar ook tot op zekeren afstand, zich aan andere atomen meedeelt, met welke chloor tot eene molecule verbonden is. De werking van het chloor en de analoge substituenten bestaat dus niet daarin, dat het eene negatieve lading in de molecule meeneemt, maar dat het aan de molecule eene neiging, om zich electrisch te laden, meedeelt. Deze negatieve lading kan echter slechts door afsplitsing van een positief ion verkregen worden, en zoo komt het, dat door het intreden van deze zoogenaamde negatieve substituenten de positieve waterstof niet vaster, maar minder vast gebonden wordt. Echter moet opgemerkt worden, dat ook uit een geheel ander gezichtspunt de verklaring van het bovengenoemde feit eenvoudig is. Men kan het n.l. in aansluiting aan de op bladz. 52 uiteengezette principes beschouwen als een gevolg van eene grootere werking tusschen water en de substitutieprodukten van het azijnzuur of de ionen daarvan dan tusschen water en azijnzuur.

Wij mogen onze beschouwingen niet besluiten, zonder als onze meening te hebben uitgesproken, dat, waar nieuwe be-

---

1) Zeitschr. f. phys. Chem. 9, p. 561. 1892.

wijzen voor de theorie bijgebracht of bezwaren er tegen onderzocht moeten worden, het wenschelijk is, daartoe oplossingen van binaire electrolyten te gebruiken en dan nog alleen op zoodanige verschijnselen hierbij de aandacht te vestigen, welker verklaring geen moeilijkheden oplevert.

Aan het slot van haar verslag gekomen, spreekt de commissie den wensch uit, dat het haar eenigszins gelukt moge zijn, haar arbeid te volvoeren, in overeenstemming met de bedoeling van de haar verleende opdracht.

Amersfoort, Januari 1893.

Dr. J. W. Doyer, Jzn.
„ H. Ekama.
„ P. Molenbroek.

Door omstandigheden, onafhankelijk van den wil des Bestuurs, zijn eene voordracht van Dr. WERTHEIM SALOMONSON en eene demonstratie van Dr. HOORWEG in het verslag der medische sectie niet opgenomen of vermeld. In overeenstemming met het verzoek der beide sprekers wordt alsnog een afdruk van de rede des heeren WERTHEIM SALOMONSON, alsook de titel van de demonstratie van den heer HOORWEG aan de Congresleden toegezonden.

Dr. J. L. HOORWEG (Utrecht) demonstreerde den nieuwen **electrodynamometer** van den heer GILTAY.

Dr. WERTHEIM SALOMONSON (Amsterdam) sprak over **de therapeutische waarde van de electriciteit.**

Vergunt mij, te voldoen aan de vereerende uitnoodiging van het Bestuur dezer sectie en schenkt mij voor een oogenblik uwe aandacht, ter bespreking van een belangrijke vraag, die onlangs gesteld is, omtrent de therapeutische waarde van de electriciteit. MOEBIUS, de verdienstelijke Leipziger neuroloog, die om de twee jaar ongeveer in SCHMIDT's *Jahrbücher* een overzicht geeft van de vorderingen van de electrotherapie, sprak in zijn overzicht van 1887 zijn twijfel er over uit, dat de genezingen, die na een electrische behandeling geconstateerd worden, wel aan de electriciteit moeten worden toegeschreven, en of niet andere momenten aanwezig waren, waaraan die genezing moet worden toegeschreven. Het vervaarlijk instrumentarium, de geheimzinnigheid, waarmede contacten veranderd en stoppen verzet werden, de overtuiging, dat een onverklaarbare werking in het organisme veroorzaakt werd door een ontastbaar, onvoelbaar iets, moest op het gemoed van den lijder een geweldigen invloed uitoefenen. Het feit, dat bewegingen optraden van lichaamsdeelen, die zij te voren niet bewegen konden, moest hun op de meest volkomen wijze de overtuiging schenken, dat er iets in hun lichaam geschiedde, waardoor de verlamming tijdelijk geen verlamming meer was. De voorbijgaande contractie, die zij voor hun oogen zagen ontstaan bij applicatie van den constanten of faradischen stroom op een motorisch punt, moest hun onomstootelijk aantoonen, dat beweging onder bepaalde omstandigheden mogelijk was, en dat het den medicus gegeven was, die omstandigheden naar verkiezing te

doen ontstaan. En waarom zou die voorbijgaande bewegelijkheid niet onder dien zelfden invloed in een blijvende veranderen, d. w. z. genezing optreden? Op de psyche van den lijder wordt dus door de manipulaties en de directe gevolgen daarvan een zekeren suggestieven invloed uitgeoefend. In hoeverre, vraagt MOEBIUS, moet deze aansprakelijk gesteld worden voor een misschien later volgend genezingsproces? Hoe is het gesteld met onze feitenkennis omtrent de heilbrengende werking van de electriciteit? Abstraheerend van de antineuralgische werking, weten wij, dat de zenuw-degeneratie en regeneratie na een laesie van de periphere zenuwen op typische wijze verloopt, en dat ons geen feiten met zekerheid bekend zijn, waaruit blijken zou, dat door de electriciteit deze processen van hun typisch verloop zouden afwijken. Evenmin zijn goed geconstateerde feiten bekend omtrent een geneeskrachtige werking bij aandoeningen van het centraal zenuwstelsel. Bovendien bieden eigenlijk alleen de verlamming en de neuralgie een vasten grondslag aan, waarop men bij de kritische beschouwing omtrent de geneeskrachtige werking mag voortbouwen.

In het daarop volgend overzicht in het jaar 1889 herhaalde MOEBIUS zijn aanval en sprak hij zijn verbazing uit over het feit, dat nog van geen enkele zijde zijn betoog was aangevallen.

Eerst in 1891 kon hij constateeren, dat enkelen, o. a. ALLEN STAR en FRIEDLÄNDER over dit onderwerp hun meening hadden uitgesproken. Alleen de laatste bestreed hem, doch helaas slechts met één enkel argument, dat bovendien nog geen steek hield; de electriciteit zou organische aandoeningen genezen, terwijl de suggestieve therapie slechts bij functioneele afwijkingen eenig nut kon aanbrengen. Dit laatste standpunt is overwonnen, zoodat dit argument in het water valt. De ietwat geheimzinnige reflex-werking, waarmede SPERLING de eer van de electrotherapie poogde op te houden, moet als een doodgeboren kind beschouwd worden.

Ditmaal was het MOEBIUS gelukt, eindelijk de electrotherapeuten uit hun zalig zelfvertrouwen wakker te schudden. Van alle zijden kwamen mededeelingen opzetten, waarin men zijn standpunt verdedigde, waarin men zijn ondervindingen mededeelde, de argumenten van MOEBIUS poogde te weêrleggen, of zich aan zijn zijde schaarde. Zelfs eenige medici bespraken tijdens de electriciteitstentoonstelling te Frankfort in klein comité, hoe het eigenlijk met de electrotherapie gesteld was, en wat er van te verwachten viel. MÜLLER, te Wiesbaden, gaf zijn ervaringen uit in een niet overtuigende casuistiek. SCHULTZE, SPERLING, EULENBURG, WICHMANN, MOLL, BENEDIKT, VIGOUROUX en anderen gaven min of meer uitvoerige beschouwingen ten beste, terwijl de geheimzinnige besprekingen van het Frankforter Uitnoodigingscongres onder den titel van *electrotherapeutische Streitfragen* aan de medische wereld werden geopenbaard.

Aan de zijde van MOEBIUS schaarde zich dadelijk SCHULTZE, die reeds vroeger getracht had de indicaties voor de toepassing van de electriciteit belangrijk te beperken. VON BRUNS (Frankforter Congres) en later DELPRAT bestreden de gunstige werking bij de periphere verlammingen, en ROSENBACH die bij de centraal gezetelde aandoeningen van het zenuwstelsel. MOLL noemde de electrotherapie een niet wetenschappelijke geneesmethode. Als verdedigers traden op LAQUER, die een aanval doet tegen de suggestie, en met meer overtuiging en enthousiasme dan gronden de electriciteit in de hoogte steekt. MÜLLER verricht met de electriciteit wonderkuren. BENEDIKT, LÖWENFELDT, VIGOUROUX, EULENBURG, GESSLER bestrijden allen MOEBIUS en zijn van oordeel, dat diens uitspraken zeer overdreven zijn, al valt het niet te ontkennen, dat daarin een kern van waarheid schuilt.

Het antwoord van MOEBIUS liet eenigszins op zich wachten, doch verscheen eindelijk in zijn laatste bericht nauwelijks twee maanden geleden. Hij plaatst zich nu op een nog veel strenger standpunt, en spreekt met klem uit, dat geen enkel feit pleit voor een bijzondere werking van de electriciteit. Achtereenvolgens bespreekt hij uitvoerig de uitingen zijner voor- en tegenstanders en zijn bij uitstek klaar en helder geschreven critiek maakt een werkelijk vernietigenden indruk. En wanneer wij gelijktijdig daarmede de mededeelingen van DELPRAT beschouwen, de eenigste, die op systematische wijze een onderzoek over de heilwerking bij slaapverlammingen heeft verricht en gepubliceerd, de rede van VON BRUNS, doch helaas vooral de uitingen van MÜLLER en SPERLING, die door hun critieklooze lofspraak meer schade dan nut brengen, dan moeten wij erkennen, dat de toestand op deze wijze beschouwd verre van rooskleurig is. Zelfs verbaas ik mij er over, dat MOEBIUS na zijn vernietigende critiek nog durft aansporen tot een experimenteel onderzoek naar de waarde van de electriciteit als geneesmiddel. Toch constateer ik dit met genoegen, daar het mij aantoont, dat hij in zijn binnenste nog een greintje twijfel voelt bestaan. En hoe kan dat anders? Geen medicus, die zich eenigszins met de electrotherapie heeft beziggehouden, of hij heeft talrijke gevallen gezien, waar onmiddelijk in aansluiting aan de behandeling beterschap optrad. Moeten nu al deze gevallen van genezing door de werking der suggestie worden verklaard? Waarom heeft die suggestie dan niet bij de andere gevallen gewerkt, waar de genezing te vergeefs op zich liet wachten? Waarom moeten wij de ongunstig beloopende gevallen door onvoldoende werking van de electriciteit verklaren, terwijl de gunstig beloopende door suggestie of wel spontaan, trots de electrische behandeling, genazen? Reeds hierin ligt een zekere tegenspraak, die MOEBIUS echter vermeden heeft, door zijn stelling een negatieven vorm te geven: het is niet bewezen, dat de electriciteit geneeskrachtig is. Inderdaad kan bij de genezen gevallen bijna nooit de suggestieve invloed geheel buiten

gesloten worden. Wanneer LAQUER dan ook meent, dat het zoo gemakkelijk is alle suggestie uit te sluiten, moet ik hem beslist tegenspreken. Ja, ik kan mij zelf geen applicatie van electriciteit voorstellen, in welken vorm ook, waarbij niet de suggestie van invloed kan zijn. Uitzondering maken hierop misschien alleen zuigelingen en idioten. Maar een tweede vraag is het, of hieraan de genezing moet worden toegeschreven. En in dit punt ligt de groote moeilijkheid. Wat moet op rekening van de suggestie, wat op rekening van de electriciteit worden gesteld bij de beoordeeling van de resultaten, die in een bepaald geval verkregen zijn?

De beantwoording van deze vraag doet zich voor als de oplossing van de vergelijking van den eersten graad met twee onbekenden, van de gedaante: $ax + by = c$, waarin ax het therapeutisch effect van de electriciteit by dat van de suggestie voorstelt en c het verkregen resultaat. Hoe is het mogelijk, hieruit x op te lossen? De eenige weg hiertoe is het stellen van een tweede vergelijking, waarin ax of $by = 0$ is. Wij hebben gezien, dat het niet mogelijk is, althans zeer moeilijk, om $y = 0$ te maken, d. w. z. de suggestie uit te sluiten. Wij kunnen echter $ax = 0$ maken, m. a. w. geen electriciteit geven. Aangezien evenwel by dezelfde waarde moet bezitten als vroeger, meet ook even sterk gesuggereerd worden. Als grond voor het ontstaan van de suggestieve werking namen wij echter aan juist het toedienen van de electriciteit. De eenige weg om hier tot een uitkomst te geraken, is de toediening van de electriciteit in schijn, d. w. z. het verrichten van alle manipulaties op zoodanige wijze, dat de patiënt onmogelijk ingelicht kan wordeu, dat geen stroom door zijn lichaam gaat. Ik stip hier slechts ter loops aan, dat vele patiënten evengoed als de medicus zelf, naar de galvanometer-naald kijken. Bij het stellen van de eerste vergelijking, d. w. z. de werkelijke behandeling, mag verder geen sensibele prikkel door den stroom veroorzaakt worden. Doch er is noch iets anders. In beide gevallen moet by volkomen gelijk zijn, waaruit volgt, dat slechts op één enkel individu de beide proeven moeten genomen worden, daar alleen in dit geval de coëfficient b in beide proeven dezelfde is. Het proefmateriaal wordt dus reeds direct op belangrijke wijze beperkt. Alleen een dubbelzijdige aandoening of wel een herhaalde malen voorkomende aandoening bij eenzelfden lijder komen voor een dergelijke proef in aanmerking. Niettegenstaande ik over een niet onverdienstelijk materiaal te beschikken heb, zijn mij in den laatsten tijd slechts drie gevallen van dien aard voorgekomen, waarvan ik er 2 op de hierboven beschreven wijze als proefgevallen heb kunnen gebruiken. Hoewel beide gevallen mij in mijn overtuiging, dat de electriciteit een specifieke werking bezit, gesterkt hebben, acht ik ze niet overtuigend genoeg, om in een zoo moeilijke zaak als bewijsgrond te worden aangevoerd. Volkomen hetzelfde geldt voor mijn

ervaring bij recidiveerende aandoeningen, zoodat ik hierop niet nader wensch in te gaan.

Komen wij noch eens terug tot onze vergelijking. Het tweede lid daarvan stelt het verkregen resultaat voor. Op welke wijze beoordeelen wij dit resultaat? In het algemeen op tweeërlei wijze. Vooreerst door het verschil in den subjectieven toestand van den lijder, vóór en ná de behandeling, vervolgens objectief naar de verandering in de verschijnselen, die wij bij den lijder constateerden. Reeds dadelijk valt het U op, dat voor ons doel de eerste wijze van beoordeelen totaal ongeschikt is, omdat door middel van de suggestie op volkomen willekeurige wijze elke subjectieve gewaarwording veranderd kan worden, of om mij meer correct uit te drukken: de voorstelling, die het gevolg van de gewaarwording is, en de toestand van psychischen lust of onlust, die daaruit weder voortvloeit, kan door suggestie in min of meer belangrijke mate gewijzigd worden. Wij moeten dus een objectief verschijnsel nemen. Voor ons doel kunnen wij de gezamenlijke objectieve verschijnselen verdeelen in twee groepen, waarvan de eerste berust op de normale of pathologische verrichting der organen en de andere op hun morphologische of physiologische eigenschappen. Van deze eerste groep kunnen slechts enkele, van de tweede groep daarentegen de meeste in aanmerking komen, n.l. die, waarop door den wil der patiënten onder geen omstandigheden eenige invloed kan uitgeoefend worden. Zoo zou het verdwijnen of kleiner worden van een tumor een bruikbaar resultaat *c* opleveren, terwijl daarentegen zelfs de beweging van een te voren paralytische extremiteit niet dan onder voorbehoud als bewijzend resultaat mag worden aangemerkt. Ja, nog meer. Het is zelfs niet voldoende een effect te sorteeren, dat gewoonlijk buiten den invloed van den wil staat, het is zelfs noodzakelijk, dat dit ook onder buitengewone, exceptioneele omstandigheden het geval is. Een voorbeeld zal mijn meening duidelijker maken. Stellen wij het geval, dat het therapeutisch effect bestond in het optreden van een gelocaliseerd oedeem of een temperatuursverhooging, dan zouden wij voor een streng wetenschappelijk bewijs dit resultaat niet mogen aanvoeren. Bij hysterici toch, d. w. z. personen, bij wie organische of functioneele afwijkingen door voorstellingen veroorzaakt worden, komt soms een dergelijk oedeem en mogelijk ook als zoodanige afwijking koorts voor. Bijgevolg kunnen wij niet uitsluiten, dat ook hier een voorstelling, hetzij een primaire, hetzij een gesuggereerde, aanleiding heeft gegeven tot het optreden van het bereikte therapeutische resultaat. Gij ziet het, geachte toehoorders, hoezeer we dus in onze keuze beperkt zijn. Wij moeten een eigenschap hebben, die afhankelijk is van den physischen of chemischen toestand der weefsels en waarvan de ervaring geleerd heeft, dat zij niet door invloeden van uit het cerebrum een verandering kunnen ondergaan. Met deze invloeden worden natuurlijk bedoeld

psychische, en niet die, welke door grovere pathologische veranderingen van dit orgaan kunnen optreden.

Het zij mij vergund, U het volgende geval uit de policliniek voor zenuwlijders, verbonden aan het Algemeen Ziekenfonds voor Amsterdam, mede te deelen.

Den 16den September 1892 stelde zich de 27-jarige patiënte NEELTJE P. onder mijn behandeling wegens een linkerzijdige facialis-paralyse, die reeds van haar 10de jaar dateerde. In het jaar te voren had zij aan klieren in den hals aan de linker zijde gesukkeld, en een paar maanden later was de verlamming van het gelaat ontstaan, zonder bekende nadere oorzaak. De verdere geschiedenis biedt niets bijzonders aan. In den toestand van het gezicht is verder geen voor de patiënte waarneembare verandering gekomen. Bij onderzoek constateerde ik het volgende: Bijna volledige facialis-paralyse links. De kin alleen staat recht, doordien de levator menti en een deel van den quadratus menti behouden zijn. Verder is het gelaat zeer asymmetrisch. De geheele linker zijde prominneert, vooral de wang, die bijna als een vleeschige zak uitsteekt. De mondspleet bestaat uit een horizontaal rechter deel en een schuin geplaatste linker helft. De oogspleet is links belangrijk veel wijder dan rechts, en kan niet geheel gesloten worden. Vooral bij koud weer tranenvloed. De huid over de geheele linker zijde, doch vooral op het voorhoofd, glimt meer dan rechts. De bovenkaak is niet meer symmetrysch, doch doordien jaren achtereen door het gemis van spier-tonus aan de linker zijde geen drukking op de linker helft is uitgeoefend, is dit gedeelte niet belemmerd in den groei en het prominneert dientengevolge niet onbelangrijk. Het zachte gehemelte is niet paretisch. Het harde gehemelte is eenigszins, doch zeer weinig asymmetrisch.

De motiliteit der linker aangezichtspieren geheel opgeheven; ook in de goed behouden kinspieren. Alleen het oog wordt, zooals gewoonlijk het geval is, gedeeltelijk gesloten. Er bestaat verder een duidelijke anomalie van de zweet-secretie: de patiënte zweet links meer dan rechts, doch alleen wanneer zij eet en dan alleen in de streek, die gelegen is boven de musculi masseter en temporalis, die, zooals men weet, door den trigeminus geïnnerveerd worden. Het gehoor en de smaak beiderzijds volkomen gelijk en geheel normaal. Sensibiliteit eveneens. De reflexen zijn links nagenoeg geheel opgeheven. Geen spoor van mechanische spierprikkelbaarheid. In de halsstreek eenige litteekens en bij onderzoek blijkt, dat daar vroeger een uitgebreid [illegible]uctie proces heeft plaats gehad. De processus mastoïdeus schijnt [illegible] normaal te zijn. Bij electrisch onderzoek van de [illegible] en zenuwen, wordt aan de rechter zijde een vol-[illegible] gevonden. Links vinden wij verminderde [illegible] en galvanische prikkelbaarheid van den

levator en den quadratus menti (l. 142 tegen r. 149 mM. resp. 126 en 142 mM. Verder galv. 0,9 resp. 1,1 m.A.). Behalve genoemde spieren zijn geen andere spieren voor zoover deze door den linker facialis geïnnerveerd worden prikkelbaar. Nergens is ook maar een spoortje van contractie te vinden, zelfs bij stroomen van 10 m.A. en bij 65 mM. RA., de sterkste stroomen, die de patiënte verdragen kan.

Op dringend verlangen van de patiënte heb ik er in toegestemd haar bij wijze van proef gedurende eenigen tijd te behandelen. Ik heb dit tot heden toe volgehouden en haar twee maal in de week gedurende 10 minuten met een constante kathode, stroomsterkte 5 m.A., op den processus mastoïdeus gegalvaniseerd. Geen andere behandeling van welken aard ook. Elke maand heb ik haar eens zoo nauwkeurig mogelijk onderzocht.

Toen ik haar 6 Februari onderzocht, meende ik enkele bundels van den m. frontalis bij een stroomsterkte van 7 m.A. te zien contraheeren. En 6 Maart bleek het mij, dat ik mij niet vergist had. Ik verkreeg toen bij 6.5 m.A. een vrij duidelijke, doch zwakke contractie van de meest mediaan gelegen bundels van genoemde spier. Verder verkreeg ik bij een krachtigen faradischen stroom zwakke, haast fibrillaire contracties, van het bovenste ooglid. Den 22sten Maart noteerde ik: Heden voor het eerst duidelijke doch uiterst zwakke contractie van den m. zygomaticus, indien deze bij sterk opeengeklemde kaken faradisch wordt geprikkeld. Ten slotte: bij poging om de kin te bewegen, wordt ook de linker zijde een weinig opgetrokken.

Wij constateeren dus, dat na een electrische behandeling van ongeveer 6 maanden onder invloed van een electrische prikkeling enkele spieren contraheeren, die gedurende 16 jaren niet gecontraheerd waren. Aan medicamenteuse behandeling of aan massage kan dit resultaat niet worden toegeschreven, daar de patiënte in dien tijd geen medicijnen gebruikt heeft en ik mij bij de applicatie van den electrischen stroom zorgvuldig van labiele galvanisatie onthouden heb. Kan dit resultaat eindelijk aan suggestie worden toegeschreven? Ik meen, dat ik het recht heb dit ten stelligste te ontkennen. De electrische prikkelbaarheid is een eigenschap, die afhankelijk is van den chemischen of physischen toestand van het zenuw- en spierweefsel. Zoover mij bekend is, kan daarop door een voorstelling geenerlei invloed worden uitgeoefend, alhoewel dit feit volstrekt niet a priori mag worden aangenomen. Deze zaak heeft mij reeds voor eenige jaren de grootste belangstelling ingeboezemd en het gevolg is geweest, dat ik ruim 50 hystericae onderzocht heb op haar electrische prikkelbaarheid. Nog nooit heb ik eenige verandering daarin kunnen vinden, waarvan het bedrag niet teruggebracht kon worden tot de verschillen in weerstand. Trouwens in nagenoeg elk handboek over zenuwziekten wordt uitdrukkelijk opgegeven, dat electrische veranderingen bij hystericae steeds ontbreken en Charcot

heeft meer dan eens verklaard, dat zelfs bij de zoo zeldzaam voorkomende hysterische atrophieën de electrische prikkelbaarheid nooit lijdt. Zij is zelfs in enkele gevallen ons eenig differentiëel-diagnostisch criterium tusschen organische en functioneele aandoeningen. In de geheele literatuur heb ik slechts een 5-tal auteurs kunnen vinden, (n.l. BRIQUET, BENEDIKT, LEBRETON, HELOT, RICHER), die een hiervan afwijkende meening verkondigen. Indien wij evenwel de waarnemingen nalezen, waarop deze meening gegrond is, dan dringt zich steeds de overtuiging bij ons op, dat zij gevallen van periphere neuritis voor zich hebben gehad. De gevallen LEBRETON en HELOT zijn mij niet bekend. Over het geval, dat door RICHER wordt medegedeeld, durf ik niet direct een oordeel uitspreken; ik denk hier eerder aan de zeldzame ziekte, die door WESTPHAL is beschreven en waarvan hijzelf in de literatuur slechts tweemaal de wedergade heeft gevonden. Voorloopig mogen wij aannemen, dat de electrische prikkelbaarheid een eigenschap is, die door voorstellingen geen veranderingen kan ondergaan.

OPPENHEIM deelt mede, dat hij 3 verouderde gevallen van facialisparalyse heeft behandeld, waarbij het lijden 12, 18 en 20 jaar bestaan had. In alle drie gevallen werd een «erhebliche Besserung wenn auch «keineswegs eine Heilung» verkregen. Dat geen genezing optrad, verwondert ons natuurlijk volstrekt niet. Ook in ons geval is daar geen sprake van. Het is zelfs zeer te betwijfelen, of hier therapeutisch langs dezen weg nog iets meer te verkrijgen is. Doch dit is absoluut niet noodig voor de theoretische quaestie, die ons op het oogenblik bezig houdt. Het geldt hier de vraag, of met electriciteit iets kan verkregen worden. En op deze vraag moet het antwoord bevestigend luiden. Door MOEBIUS is op de gevallen van OPPENHEIM aanmerking gemaakt. Hij zelf constateerde iets dergelijks: bij verouderde gevallen «zieht sich vielleicht «nach den ersten Sitzungen da oder dort ein Muskelbündelchen besser «als vorher zusammen. Es macht den Eindruck als hätten diese Bün-«delchen vorher geschlafen. Dann bleibt aber Alles beim Alten und «wenn man auch Jahre lang fortelectrisiert. Will man aus solchen «Beobachtungen schlieszen, dass die Electricität auf die Nerven-Rege-«neration Einflusz hat?" Uit de volgende passage blijkt, dat MOEBIUS dit resultaat verklaart door de oefening van de spieren, bij de electrisch opgewekte contracties. Hij citeert REMAK, die de slik-bewegingen, door electrische prikkeling veroorzaakt, gunstig ziet werken bij bulbairparalyse en vraagt: «Wirkt da nicht das Schlucken wohlthätig, dessen «Auslösung nur zufällig durch einen electrischen Reiz bewirkt wurde?" Bij bulbair-paralyse is dit inderdaad hoogstwaarschijnlijk het geval, doch dit is natuurlijk absoluut niet op de gevallen van facialis-paralyse van OPPENHEIM en op het hierboven beschreven geval toepasselijk. OPPENHEIM deelt alleen mede, dat hij zijn gevallen electrisch behandeld heeft en spreekt volstrekt niet van oefening door faradische of galva-

nische spierprikkeling. In mijn geval is deze oefening stelselmatig vermeden en toch is er een verandering gekomen. Of deze verandering groot of klein is, doet hier natuurlijk niets ter zake, en de nietigheid der verandering vermindert de theoretische waarde er van evenmin. De verandering is er en haar ontstaan kan niet verklaard worden door een andere werking dan door electriciteit. Noch de suggestie, noch massage, noch medicamenten mogen er voor aansprakelijk gesteld worden.

Er bestaat, meen ik, geen medicus, die niet een feit waargenomen heeft, dat trouwens in alle handboeken over electrotherapie vermeld wordt, dat bij lichte gevallen van periphere verlamming onmiddellijk na de behandeling een kleine verbetering in de motiliteit is te constateeren. DUCHENNE, die dit feit het eerst vermeldde, grondde er zelfs een gunstige prognose op, en ik meen, met het volste recht. Waaraan nu moeten wij die kleine verbetering toeschrijven? Aan spieroefening? Neen, want zij treedt ook op, wanneer wij die lichte gevallen met den constanten stroom stabiel behandelen. Bij een facialisparese wordt een half openstaand oog na de zitting gesloten, hetgeen er vóór niet kon geschieden. En ik meen, dat ook de suggestie hierbij mag worden uitgesloten. Ik heb een licht geval van facialisparalyse met den constanten stroom, doch ook eenige malen, n.l. de tweede en negende zitting, in schijn behandeld, met verwijdering van alle omstandigheden, die de patiënte daarvan konden inlichten. Hierbij was het noodig bij de zittingen, die 10 minuten duurden, slechts één milliampère stroomsterkte te gebruiken bij 10 cM^2 electroden-oppervlak, daar anders de karakteristieke zoute smaak voor den dag kon komen. Ook bij de schijnbehandeling wees de galvanometor-naald één m.A aan, doch was vóór het lichaam een korte sluiting aangebracht, zoodat de stroom alleen door den galvanometer en den rheostaat ging. In beide gevallen werd de stroom met dezelfde nauwkeurigheid tot op het volle bedrag gebracht, zoodat geenerlei sensatie ontstond. Na de werkelijke behandeling bleek het, dat de bewegelijkheid steeds eenigszins, zij het ook weinig, was toegenomen, vooral bij de eerste zittingen, terwijl de beide malen van schijnbehandeling zelfs met veel goeden wil daarvan geen spoor zichtbaar was.

Hoewel ik mij niet reken onder de bijzonder gelukkige electrotherapeuten, en bijv. nog nooit een hysterisch individu in een niethysterisch heb kunnen veranderen, herinner ik mij toch talrijke patiënten, bij wie ik meen een nuttigen invloed door middel van de electriciteit te hebben uitgeoefend. De ervaring van mijzelven en anderen heeft mij geleerd, dat in enkele der door mij bedoelde gevallen de electriciteit gunstig werkt. En al kan ik ook het bewijs niet leveren, dat alleen de electriciteit, of deze in verband met de

suggestie daarvoor aansprakelijk is, dan mag ik daaruit evenmin de gevolgtrekking maken, dat de suggestie *alleen* genezend optrad. Bovendien zijn dergelijke resultaten tot nog toe slechts gedeeltelijk verkregen met suggestie en volstrekt niet geregeld, in tegenstelling met de electriciteit, waarbij dit vrij wel constant het geval is. En zoolang niet ditzelfde verkregen kan worden zonder electriciteit, moeten wij aannemen, dat het resultaat afhankelijk is van de electriciteit als zoodanig en niet van de bij de electrische behandeling onvermijdelijk medewerkende suggestie.

Alles samenvattende, moeten wij het als een groote verdienste van MOEBIUS beschouwen, dat hij gewezen heeft op den suggestieven factor bij de behandeling door middel van electriciteit en ik geloof, dat een denkend medicus zich meer dan vroeger rekenschap zal pogen te geven van hetgeen door den psychischen invloed uitgewerkt wordt bij den lijder, dien hij electriseert. Hij zal dan tevens met oordeel electriseeren, meer, dan hij tot nog toe gedaan heeft. Doch bij de beoordeeling van het resultaat mag hij ook niet te ver gaan, en hij geve den keizer wat des keizers is. Terwijl zonder eenigen twijfel een goed deel van de gunstige resultaten, die bij de electrische behandeling verkregen worden, op rekening van de suggestie moet gesteld worden, kunnen alle resultaten ook niet door suggestie alleen verklaard worden. *Ook de electriciteit qua talis is een geneesmiddel.*

Discussie.

Doctor DELPRAT (Amsterdam) vindt het zeer merkwaardig, dat de electrische prikkelbaarheid gedeeltelijk is teruggekeerd in een zenuw, die op wilsprikkel nog niet reageert. Hij spreekt verder de wenschelijkheid, uit eene commissie te benoemen om gegevens te verzamelen met betrekking tot de waarde der electro-therapie.

Prof. TALMA (Utrecht) vindt dat een dergelijk voorstel, nu dit ontwerp nog zoo kort geleden in Duitschland aan de orde is geweest, als imitatie op dit congres niet te huis behoort.

Prof. ROSENSTEIN (Leiden) meent, dat men een zoo belangrijk thema daarom in Holland even goed kan behandelen, en benoemt als leden der Commissie:

Doctor DELPRAT (Amsterdam).
Doctor WERTHEIM SALOMONSON (Amsterdam).
Doctor WIERSMA (Groningen).

HANDELINGEN

VAN HET

Vierde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig

CONGRES.

HANDELINGEN

VAN HET

VIERDE NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG

CONGRES,

GEHOUDEN TE GRONINGEN

op den 7den en 8sten April 1893,

UITGEGEVEN

DOOR

HET BESTUUR.

TWEEDE STUK.

'S-GRAVENHAGE. — H. L. SMITS.
1893.

INHOUD.

ALGEMEENE VERGADERINGEN.

SECTIE-VERGADERINGEN.

EERSTE SECTIE. Natuur- en Scheikunde.

SUB-SECTIE. Wiskunde.

TWEEDE SECTIE. Natuurlijke Historie en Biologie.

DERDE SECTIE. Geneeskunde.

VIERDE SECTIE.
Geologie, Physische geographie en ethnografie.

BESTUUR.

A. P. Fokker, *Voorzitter.*

J. A. C. Oudemans, *Voorzitter der 1e Sectie.*

C. H. C. Grinwis, *Voorzitter der Sub-Sectie Wiskunde.*

Th. H. Mac Gillavry, *Voorzitter der 2e Sectie.*

S. S. Rosenstein, *Voorzitter der 3e Sectie.*

J. Lorié, *Voorzitter der 4e Sectie.*

P. R. Bos, *Secretaris.*

C. Kerbert, *Penningmeester.*

F. G. Groneman.

P. C. Plugge.

Alphabetische Naamlijst der Leden.

Abels, C., *Amsterdam.*
Aberson, J. H., *Wageningen.*
Agema, I., *Maassluis.*
Aghina, Dr. J. J., *Hoorn.*
Albada, B. L. van, *Leiden.*
Alberda van Ekenstein, W., *Amsterdam.*
Alberts, Dr. J. E., *Aarlanderveen.*
Allersma, F. J., *Warfum.*
Alma, P., *Leiden.*
Altena, C. van, *Amsterdam.*
Andel, Dr. A. H. van, *Leiden.*
Andreae, Dr. J. L., *Sneek.*
Anema, A. D., *Kamerijk bij Rotterdam.*
Anema, H., *Groningen.*
Ankersmit, Dr. P., *Amsterdam.*
Ankum, Dr. H. J. van, *Groningen.*
Anrooy, Dr. H. van, *Rotterdam.*
Arntzenius, Dr. A. K. W., *Amsterdam.*
Aronstein, Dr. L., *Breda.*
Attema, J. J., *Groningen.*
Bakhuis Rooseboom, Dr. H. W., *Leiden.*
Bakhuyzen, Dr. E. F. v. d. Sande, *Leiden.*
Bakhuyzen, Dr. H. G. v. d. Sande, *Leiden.*
Bakker, Dr. D., *Bloemendaal.*
Balen Blanken, C. G. van, *Benningbroek.*
Balen Blanken, Dr. G. C. van, *Spanbroek.*
Bambeke, Dr. K. van, *Gent.*
Barendrecht, H. P., *Amsterdam.*
Barnouw, P. J., *Amsterdam.*
Bartolotti Rijnders, I., *Leiden.*
Baudet, Dr. H. Ph., *Baarn.*
Baumann, J., *Amsterdam.*
Bäumer, W. A., *Amsterdam.*
Becking, A. G. Th., *Rotterdam.*
Beekenkamp, Dr. F., *Gouderak.*
Beekman, A. A., *Schiedam.*
Beelenkamp, G. J., *Amsterdam.*
Beemen, Dr. J. H. van, *Deventer.*
Behr, C. A., *Amsterdam.*
Beins, Dr. G., *Neede.*
Beijerinck, Dr. M. W., *Delft.*
Becker, C., *Groningen.*
Beker, L., *Rotterdam.*
Bekenkamp, H. H. T., *Groningen.*
Bemmelen, A. A. van, *Rotterdam.*
Bemmelen, Dr. J. F. van, *Batavia.*
Bemmelen, Dr. J. M. van, *Leiden*
Bemmelen, W. van, *Leiden.*
Berg, F. J. v. d., *Rotterdam.*
Berg, J. C. van den, *Gorinchem.*
Berg, H. van den, *Haarlem.*
Berg, Dr. J. van den, *Rotterdam.*
Berg, J. J. v. d., *Rotterdam.*
Berg, W. G. van den, *Groningen.*
Berghege, E. J. G. W., *Domburg.*
Berntrop, J. C., *Amsterdam.*
Bettink, Dr. H. Wefers, *Utrecht.*
Beukema, Dr. F. W., *'s Hage.*
Biegel, S., *Gorinchem.*
Bierens de Haan, Dr. D., *Leiden.*
Bierens de Haan, J. C. J., *Leiden.*
Binnendijk, J., *'s Hage.*
Blink, Dr. H., *Amsterdam.*
Blok, D. J., *Rotterdam.*
Blok, Dr. P. J., *Groningen.*
Blom Coster, Dr. T. H., *'s Hage.*
Blooker, Dr. C. F. J., *Amsterdam.*
Blooker, D., *Amsterdam.*
Blöte, H. W., *Leiden.*
Boddaert, Dr. Rich, *Gent.*
Boeke, Dr. J. D., *Alkmaar.*
Boekelman, S., *Groningen.*
Boekhoudt, S. F., *Scherpenzeel.*
Boekhoudt, Dr. H. Buningh, *Utrecht.*

Boer, C. de, *Schellinkhout.*
Boer, Dr. F. de, *Groningen.*
Boer, M. de, *Goes.*
Boerlage, Dr. J. G., *Leiden.*
Boerma, R. H., *Grijpskerk.*
Boerma, R., *Zuidhorn.*
Bohnensieg G. O. W., *Amsterdam.*
Boldingh, G. Hondius, *Amsterdam.*
Bolkestein, E., *Amsterdam.*
Bollaan, C. W., *Tiel.*
Bolle, Dr. J. C., *Middelburg.*
Bolsius, A. M. J., *Sindanglaya.*
Bolt, J. C., *Utrecht.*
Bolt, Dr. M., *Groningen.*
Bonebakker, A., *Varsseveld.*
Bonnema, A. H., *Groningen.*
Bonthuis, G. A., *Groningen.*
Boon, Dr. C. van der, *Alphen.*
Borgesius, Dr. A. H., *Groningen.*
Bornwater, J. Th., *Overveen.*
Bos, Dr. D., *Winschoten.*
Bos, Dr. H., *Wageningen.*
Bos, Dr. I. I., *Amsterdam.*
Bos, Dr. J. Ritzema, *Wageningen.*
Bos, P. R., *Groningen.*
Bosch Az., Dr. C. ten, *Zuid-Scharwoude.*
Bosch, G. F. A. ten, *Rotterdam.*
Bosch, H. G. J. v. d., *Groningen.*
Bosscha, H. P., *Utrecht.*
Bosscha, Dr. J., *Haarlem.*
Bossers, P. A., *Leiden*
Böttgen, B. H., *Utrecht.*
Bouma, Dr. G., *Sneek.*
Bouman, H., *Amsterdam.*
Bouvy, N. M., *Amsterdam.*
Bouwman, W., *Groningen.*
Braakenburg, L. J. A., *Leiden.*
Brakel, Dr. G. van, *Amsterdam.*
Bremer, Dr. G. J. W., *Rotterdam.*
Brester, Dr. A., *Delft.*
Brinkhuis, S., *Oudebildtzijl.*
Broecke, Dr. J. van den, *Westzaan.*
Broeksmit, Dr. *Charlois.*
Broeksmit, Dr. T., *Katendrecht.*
Brondgeest, Dr. P. Q., *Utrecht.*
Brongers, Dr. B., Lzn., *Veendam.*
Brouwers, J. Sypkens, *Groningen.*
Brüggeman, C., *Leiden.*
Bruins, F. *Groningen.*
Brumund, Dr. J. K. H., *Arnhem.*
Bruyn, Dr. A. P. de, *Delfshaven.*
Bruyn, Dr. C. A. Lobry de *Amsterdam.*
Bruyn, Dr. D. de, *Mijdrecht.*
Bruyn, H. E. de, *'s Hage.*
Bruyne, Dr. C. de, *Gent.*
Brutel de la Rivière, Dr. C. J. E., *Assen.*
Bückmann, Dr. H., *Amsterdam.*
Bueno di Musquita, *Breda.*
Burck, Dr. W., *Haarlem.*
Burg, Dr. C. E. v. d., *Laag Soeren.*
Burger, Dr. C. P., *Leeuwarden.*
Burger, Dr. H., *Amsterdam.*
Burger, Drs. H., *Groningen.*
Burgersdijk, Dr. L. A. J., *Deventer.*
Butot, H. B. L., *Nieuweramstel.*
Büttikofer, J., *Leiden.*
Buijs, G. J., *Amersfoort.*
Bijlert, A. van, *Breda.*
Bijlert, J. O. van, *Nijmegen.*
Bijleveld, M. C. A., *Haarlem.*
Bijllaardt Jr., A. C. van den, *'s Hage.*
Calcar, J. W. van, *Groningen.*
Calker, Dr. F. J. P. v., *Groningen.*
Calkoen Azn., Dr. H. J., *Haarlem.*
Callenbach, J. A., *Amsterdam.*
Campert, Dr. J., *Amsterdam.*
Cappelle, Dr. H. van, *Sneek.*
Cardinaal, J., *Tilburg.*
Cate Hoedemaker, H. ten, *Deventer.*
Cattie, Dr. J. Th., *Arnhem.*
Caudri, Dr. J. F. M., *Zaandam*
Chijs, Dr. J. Th. van der, *Gorinchem.*
Cleeff, Dr. G. Doyer v., *Amsterdam.*
Cocchius, A., *Amsterdam.*
Cock, B. ter, *Stellendam.*
Cock, Dr. R. ter, *Amsterdam*
Cocx, L. C. W., *Amsterdam.*
Coelingh, D., *Delft.*
Coenen, Dr. J. F., *Amsterdam.*
Cohen, Dr. Ch. H. Ali, *Groningen.*
Cohen, Ernst., *Amsterdam*
Collard, Dr. Q. C., *Assendelft.*
Cornelisse, J. J. H., *Amsterdam.*
Coronel, Dr. J., *Amsterdam.*
Corts, Dr. J. W., *Waddinksveen.*
Costerman, G., *Zeist.*

Costerus, Dr. J. C., *Amsterdam*
Cosijn, M. C. F. J., *Leiden*.
Couvée, Dr. A., *Amsterdam*.
Cowan, Dr. F. M., *Dordrecht*.
Cramer, C. D., *Utrecht*.
Cretier, Dr. H., *Groningen*.
Croockewit, J. M., *Utrecht*.
Dam, J. van, *Wageningen*.
Dam, M. J. van, *Amsterdam*.
Dam, Ph. van, *Groningen*.
Damsté, W. Sinnighe, *Groningen*.
Daniels, Dr. C. E., *Amsterdam*.
Deinse, C. van, *Groningen*.
Dekhuyzen, Dr. M. C., *Leiden*.
Delprat, Dr. C. C., *Amsterdam*.
Denekamp, Dr. M., *Rotterdam*.
Dentz, Dr. Th., *Utrecht*.
Deventer, J. van, *Meerenberg*.
Dibbits, Dr. H. C., *Utrecht*.
Diddens, Dr. E. J., *Groningen*.
Diephuis, Dr. J. H., *Groningen*.
Dissel, G. H. van, *Leiden*.
Dobberke, J. L., *Meerenberg*.
Doesburgh, Dr. L. v., *Amsterdam*.
Doijer, Dr. D., *Leiden*.
Doijer, Dr. J. W., *Amersfoort*.
Dojes, Dr. P. H., *Amsterdam*.
Dommelen, A. F. van, *'s Hage*.
Dons, Dr. H. J., *Grootegast*.
Dooremaal, Dr. J. v., *'s Hage*.
Doorenbos, J. M. Clinge, *Bussum*.
Doorman, J. D., *Leiden*.
Dorama, Dr. K. T., *Sneek*.
Dorp, W. A. van, *Amsterdam*.
Dorst, C. L., *Terneuzen*.
Dorsten, Dr. R. H. van, *Rotterdam*.
Driendijk, W., *Makkum*.
Driessen, L. F., *Leiden*.
Dumontier, Dr. F. A. C., *'s Hage*.
Dutilh, J. M., *Rotterdam*.
Duyl, Dr. C. J. van, *Nijmegen*.
Dijken, D., *Groningen*.
Dijkstra, R., *Leiden*.
Eden, P. H. van, *Harlingen*.
Eeden, Dr. F. van, *Bussum*.
Eeden, F. W. van, *Haarlem*.
Eerkes, L. E., *Wildervank*.
Effen, van, *Utrecht*.
Egeling, C. Guldensteed, *Zeist*.
Einthoven, Dr. W., *Leiden*.
Ekama, Dr. H., *Amersfoort*.
Ekker, D. W., *Leiden*.
Elias, J. Ph., *Utrecht*.
Elk, D. L. van, *Katwijk*.
Elfrinkhof, Dr. L. van, *Tiel*.
Embden, Dr. F. C. E. v., *Utrecht*.
Endtz, Dr. J., *Schiedam*.
Engels, Dr. M J. Adriani, *Midwolda*.
Engelmann, Dr. Th. W., *Utrecht*.
Erens, Dr. A., *Valkenburg*.
Erkelens, Dr. A. N., *'s Hage*.
Erp, H. van, *Leiden*.
Escher, Dr. R. J., *Amsterdam*.
Esveld, D. F. van, *Utrecht*.
Everts, Jhr. Dr. Ed., *'s Hage*.
Ewijk, Dr. A. C. van, *Lisse*.
Eyckman, J. T., *Amsterdam*.
Eyndhoven, A. J. van, *Amsterdam*.
Faber, E., *Deventer*.
Fabius, Dr. G., *Velp bij Arnhem*.
Fabius, Dr. H., *Amsterdam*.
Faille, Dr. J. Baart de la, *Groningen*.
Faille, Dr. Jac. Baart de la, *Leeuwarden*.
Faille, J. M. Baart de la, *Utrecht*.
Falkenburg, J., *Groningen*.
Fangman, Dr. L., *Oosterbeek*.
Feen, Dr. J. van der, *Sneek*.
Feikema, Dr. A., *Groningen*.
Feltkamp, T. E. W., *Amsterdam*.
Ferman, P., *Amsterdam*.
Ferwerda, Dr. A. Pollius, *Warmenhuizen bij Alkmaar*.
Filet, G. M. P., *Utrecht*.
Fles, Dr. J. A., *Utrecht*.
Fockens, Dr. H., *Amsterdam*.
Fokker, Dr. A. P., *Groningen*.
Folmer, P., *Groningen*.
Forster, Dr. J. *Amsterdam*.
Francken, Dr. W. *Scheveningen*.
Franchimont, Dr. A. P. N., *Leiden*.
François, C. J., *'s Hage*.
Franken, G., *Nieuwer Amstel*.
Freerichs, Dr. F. J., *Bodegraven*.
Freriks, B., *Utrecht*.
Frima, J., *Groningen*.
Frowein, Dr. P. C. Th., *Helder*.

Fijan, Dr. S., *Haarlem.*
Fijnvandraat, J. A., *Weesp.*
Gantvoort, W. H. J., *Rotterdam.*
Geer, Dr. P. van, *Leiden.*
Geluk, P. J., *Buren.*
Gerlings, H., *Amsterdam.*
Geus, Dr. de, *'s Hage.*
Geijtenbeek, Dr. G. A. v., *Woudrichem.*
Giesbers, Dr. H., *Amsterdam.*
Giesbers, H. F. A., *Utrecht.*
Giffen, K. v., *Purmerend.*
Gildemeester, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Gillavry, Dr. Th. H. Mac, *Leiden.*
Giltay, Dr. E., *Wageningen.*
Giltay, J. W., *Delft.*
Gleuns, Dr. J. S. G., *Leiden.*
Godefroy, Dr. M. J., *'s Hertogenbosch.*
Goedhard, P., *Roermond.*
Goedhart, H., *Hellevoetsluis.*
Goethals, A. L. J., *Amsterdam.*
Goethart, J. W. Chr., *Bennekom*
Gohl, J. G., *Amsterdam.*
Goossen, Dr. L. C. H., *Rotterdam.*
Goossens, Dr. B. J., *Leiden.*
Gooszen, H. G., *Groningen.*
Gooszen, Dr. J. A. H., *Deventer.*
Goot, D. H. v. d., *Groningen.*
Gorter, Dr. C. J., *Oudekerk a/d IJsel.*
Goudoever, Dr. L. C. van, *Utrecht.*
Graaf, Dr. H. W. de, *Leiden.*
Gratama, Dr. W. D., *Delft.*
Greidanus, T., *Amsterdam.*
Grevers John E., *Amsterdam.*
Grinten, L. F. A. v. d., *Venlo.*
Grinwis, Dr. C. H. C., *Utrecht.*
Groenewegen, C., *Rotterdam.*
Groenman, Dr. E. H., *'s Hage.*
Groll, H. W., *Haarlem.*
Groneman, Dr. F. G., *Groningen.*
Groot, Dr. A. P. de, *Oude Pekela.*
Groot, J. de, *Rotterdam.*
Grijns, G., *Utrecht.*
Guffroy, G. F., *Utrecht.*
Guldenarm, J. A., *Utrecht.*
Gunning, Dr. J. W., *Amsterdam.*
Gunning, Dr. W. M., *Amsterdam.*
Gutteling, Dr. M. S., *Utrecht.*
Guye, Dr. A. A. G., *Amsterdam.*
Gijselman, H., *Groningen.*
Haakma Tresling, T., *Winschoten.*
Haan, J. W. van Breda de, *Leiden.*
Haas, F. de, *Amsterdam.*
Haas, M. de, *Leiden.*
Haga, Dr. H. *Groningen.*
Hage, Dr. I. J., *Zuidland.*
Hagedoorn, A. D., *Amsterdam.*
Hagen, Dr. J. C. C. van der, *'s Bosch.*
Halbertsma, Dr. S. J., *Rotterdam.*
Halbertsma, Dr. T., *Utrecht.*
Hamburger, Dr. H. J., *Utrecht.*
Hamel Roos, Dr. P. F. van, *Amsterdam.*
Hammes, J. A., *Wognum.*
Hannema, U., *Bolsward.*
Harst, Dr. L. J. v. d., *Utrecht.*
Hart, Dr. H. J., *IJsselstein.*
Hartevelt, Dr. A. C., *Rotterdam.*
Hartog, Dr. J., *Utrecht.*
Haselhoff, R, *Dokkum.*
Hasselt, Dr. A. van, *Assen.*
Hazewinkel, T., *Arnhem.*
Heckman, Dr., *Scheemda.*
Hedick, W. C., *Breda.*
Hefting, Dr. J. D., *Eenrum.*
Heide, J. R. v. d., *Leeuwarden.*
Heide, Dr. W. van der, *Amsterdam.*
Heidema, A, W., *Groningen.*
Heidema, J., *Groningen.*
Heinsius, H. W., *Amersfoort.*
Hekma, E., *Groningen.*
Hempenius, H., *Amsterdam.*
Hengel, J. D. van, *Gendringen*
Hengeveld, G. Jzn., M. J., *Haarlem.*
Hennekeler, Dr. A. v., *Amsterdam.*
Heringa, Dr P. M., *Haarlem.*
Hermanides, Dr. S. R., *Geldermalsem.*
Hermans, Dr. Theod., *Amsterdam.*
Hers, Dr. J. F. Ph., *Oud-Beierland.*
Hertz, Dr. H., *Amsterdam.*
Herwerden, C. H. v., *Utrecht.*
Hesselink, A., *Groningen.*
Hesselink, Dr. H. G., *Rotterdam.*
Hesterman, C., *Amsterdam*
Heukels, H., *Amsterdam.*
Heijmans, Dr. G. *Leiden.*
Heijmans, Dr. H. F. v. Praag, *'s Hage.*
Hoefer, F. A., *Hattem.*

Hoek, Dr. P. M., *Boxtel.*
Hoek, Dr. P. P. C., *Helder.*
Hoekstra Jzn., Dr. J. F., *Groningen.*
Hoeven, Dr. P. Templeman van der, *Utrecht.*
Hoeven, Jz., Dr. J. v. d., *Rotterdam.*
Hoeven, Dr L. van der, *'s Hage.*
Hoff, Dr. J. H. van 't, *Amsterdam.*
Hoff, Dr. H. J. van 't, *Rotterdam.*
Hoff, L. van 't, *Amsterdam.*
Hoffmann, Dr. C. K., *Leiden.*
Hoitsema, Drs. C., *Leiden.*
Holleman, Dr. A. F., *Groningen.*
Hollestelle, A., *Tholen.*
Hollman, Dr. P. J., *Alkmaar.*
Holm, Dr. H., *Hengelo.*
Homoet, Dr. I. I., *Arnhem.*
Homoet, Dr. L. C., *Arnhem.*
Hoogenboom, J. Hacke, *Culemborg.*
Hoogewerff, Dr. S., *Delft.*
Hoolwerff, G. H. van, *Hoorn.*
Hoorn, Dr. W. van, *Amsterdam.*
Hoorweg, Dr. J. L., *Utrecht.*
Horn v. d. Bos, Dr. H. P. M. v. d., *Tilburg.*
Horn, v. d. Bos, J J. L. v. d., *Leiden.*
Horn, v. d. Bos, Dr. W. E. H. v. d., *Voorschoten.*
Horst, C. E. v. d., *Amsterdam.*
Horst H. Pzn., Dr. van der, *Leiden.*
Horst, E. B. ter, *Groningen.*
Horst, Dr. R., *Leiden.*
Horst, Dr. S. v. d., *Amsterdam.*
Houba, Dr. M. J. H., *Nijmegen.*
Houten, S. van, *Groningen.*
Hove, A. C. ten, *Utrecht.*
Hubenet, H., *Groningen.*
Hubrecht, Dr. A. A. W., *Utrecht.*
Hubrecht, Dr. H. F. R., *Amsterdam.*
Huffel, N. G. van, *Utrecht.*
Huizenga, P. F., *Warfum.*
Huizinga, Dr. D., *Groningen.*
Huizinga, Jacob, *Groningen.*
Huizinga, M., *'s Hage.*
Huizinga, S. P., *Leeuwarden.*
Hulsebosch, M. L. Q. van Ledden, *Amsterdam.*
Hulshoff, Dr. S. K., *Utrecht.*
Hülsmann, Dr. J. H. H., *Amsterdam.*
Hulst, Dr. D., *Zutfen.*
Huijsman, Dr. A., *Utrecht.*
Idenburg, Dr. H., *Jutphaas.*
Idsinga, J., *Amsterdam.*
Ingerman, D., *Amsterdam.*
Italie, L. van, *Rotterdam.*
Iterson, Dr. J. E. van, *Leiden.*
Jacobs, Dr. Aletta H., *Amsterdam.*
Jager, Dr. L. de, *Metzlawier.*
Jager, Dr. P. de, *Ternaard.*
Janse, Dr. J. M., *Buitenzorg (N. Indië.)*
Janse, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Japikze, Dr. H., *Middelburg.*
Jaspers, Jr. J., *Amsterdam.*
Jelgersma, G., *Meerenberg.*
Jensema, E., *Groningen.*
Jentink, Dr. F. A., *Leiden.*
Jitta, Dr. N. M. Josephus, *Amsterdam.*
Jong, Dr. A. de, *'s Hage.*
Jong, Dr. C. M. de, *'s Hage.*
Jong van Lier, F. H. de, *Amsterdam.*
Jong, Dr. P. de, *Arnhem.*
Jong, Dr. W. de, *Leiden.*
Jong, W. E. de, *Breukelen.*
Jong, Mr. P. Josselin de, *Groningen.*
Jong, R. Josselin de, *Leiden.*
Jong Jzn., D. A. de, *Alphen.*
Jonkers, Dr. E. J., *Nieuwolda.*
Jonkman, Dr. H. F., *Utrecht.*
Jordens, D. J. R., *Zwolle.*
Juda, Dr. M., *Amsterdam.*
Julius, Dr. F. H. *Zwolle.*
Julius, Dr. V. A., *Utrecht.*
Julius, Dr. W. H., *Amsterdam.*
Kaiser, Dr. P. J., *Leiden.*
Kamp, H. v. d., *Middelburg.*
Kan, Dr. C. M., *Amsterdam.*
Kappers, Dr. Ariëns, *Leeuwarden.*
Kapteyn, Dr. N. P., *Amsterdam.*
Kapteyn, Dr. W., *Utrecht.*
Kapteyn, Dr. H. P., *Abcoude.*
Kapteyn, Dr. J. C., *Groningen.*
Kate Jr., Dr. H. ten, *Scheveningen.*
Kaz, Dr. Ph. Cohen, *Amsterdam.*
Keiser, F. J., *Groningen.*
Kempe, Dr. A., *Rotterdam.*
Kerbert, Dr. C., *Amsterdam.*
Kersten, W., *Amsterdam.*

Kettner, Dr. A., *Amsterdam.*
Kikkert, H., *Vlaardingen.*
Kindermann, Th., *Ouderkerk a/d Amstel.*
Kinker, J., *Amsterdam.*
Kist, Dr. J. C., *Leiden..*
Kleef, Dr. L. T. van, *Maastricht.*
Klobbie, E. A., *Leiden.*
Kluijver, J. C., *Amsterdam.*
Knapper Kz. C., *Amsterdam.*
Knappert, H. C., *Leiden.*
Kobus, J. D., *Passarocan.*
Koch, Dr. C. F. A., *Groningen.*
Koch, E. A., *Utrecht.*
Koch, Dr. J. D. C., *Kampen.*
Kodde, C., *Rotterdam.*
Koek, A., *Amsterdam.*
Kok, E. A., *Rotterdam.*
Kok Ankersmit, H. J., *Apeldoorn.*
Kok Ankersmit, Dr. P., *Amsterdam.*
Koldewijn, H. A., *Utrecht.*
Kolff, Dr. W. J., *Nijmegen.*
Koningsbergen, J. C., *Utrecht.*
Konijnenburg, J. v., *Groningen.*
Koomans, W. H., *Leiden.*
Koomans, W., *Abcoude.*
Koopmans, Drs. G. C. A., *Veendam.*
Kooy, D. M., *Nieuweramstel.*
Kooy, Dr K., *Groningen.*
Kooyker, Dr. H. A. *Groningen.*
Koppeschaar, H., *'s Hage.*
Koppius, Dr. D. J., *Roden (Drente)*
Kors, Dr. J., *Groningen.*
Korteweg, Dr. A. A., *'s Hage.*
Korteweg, Dr. D. J., *Amsterdam.*
Korteweg, Dr. J. A., *Amsterdam*
Koster, Dr. W., *Hilversum.*
Kouwer, Dr. B. I., *Haarlem.*
Kraft, Dr., *Utrecht.*
Kramer. F. N., *Amsterdam.*
Krelage, J. H., *Haarlem*
Kremer, Dr. H. J., *Witmarsum.*
Krimpen, W. van, *Leiden.*
Kroon Jr., Dr. A. W., *Leiden.*
Kruseman, Dr. D., *Amsterdam.*
Kruseman, Dr. H. D., *Haarlem.*
Kuenen, I. P., *Leiden.*
Kuhn, L. Hzn, Dr. C. H., *Amsterdam.*
Kuipers, Dr. A., *Bergen-op-Zoom.*
Küthe, Dr. F. Ph., *Tiel.*
Kuyper, Dr. H. A., *'s Hertogenbosch.*
Kijlstra, Dr., *Heerenveen.*
Kijlstra, Dr. R., *Groningen.*
Lagaay, A. A., *Rotterdam.*
Lam, Dr. A., *Veendam.*
Lameris, J. F., *'s Hage.*
Lamping, Dr. C. A., *Utrecht.*
Landré, C. L., *Dordrecht.*
Landweer, A., *Groningen.*
Lange, Dr. M., *Amersfoort.*
Langelaan, Dr. H. D., *Amsterdam.*
Langenberg, J. T., *Utrecht.*
Langeveld, Dr. P., *Sliedrecht.*
Lebret, A., *Leiden.*
Leedegang, Dr. J., *Dordrecht.*
Leembruggen, J., *Amsterdam.*
Leeuw, Dr. H. C. de, *Lent (bij Nijmegen*
Leeuwen, Dr. M. J. van, *Rijp.*
Leeuwen, J. Docters van, *Delft.*
Lem, J. W., *Leiden.*
Lidth de Jeude, Dr. Th. W. van, *Leiden*
Lier, J. H. van, *Utrecht.*
Lier, S. M.. van, *Amsterdam.*
Liernur, J. B., *Amsterdam.*
Lindner, W. Th., *Utrecht.*
Lint, J. de, *Tiel.*
Lissa, P. K. van, *'s Hage.*
Lith, Dr. J. P. T. v. d., *Utrecht.*
Lodder, Dr. K., *Oud-Beierland.*
Lodewijks, J. A., *Haarlem.*
Loeff, P., *Epe.*
Loghem, Dr. W. van, *'s Hage.*
Loman, Dr. J. C. C., *Amsterdam.*
Loomeijer Jr. C. G., *Haarlem.*
Loon, Dr. W. M. van, *Rotterdam.*
Loos, Dr. D. de, *Leiden.*
Lorentz, Dr. H. A., *Leiden.*
Lorié, Dr. I., *Utrecht.*
Lotzy, Dr. J. P., *Amerika.*
Lührs, J. L. E. J., *Asperen.*
Lyklama à Nyeholt, Dr. T., *Rotterdam*
Maas, N. W., *Hengelo. (O.)*
Mac Leod, Dr. J., *Gent.*
Man, C. de, *Amsterdam.*
Mari, P. W., *Haastrecht.*
Marius, J. C. Th., *Utrecht.*
Martin, Dr. K., *Leiden.*

Marx Jr., J. C., *Utrecht.*
Maten, Dr. P. F. J. ter, *Amsterdam.*
Mazure Cz., J., *Amsterdam.*
Meer, Dr. J. Kamminga v. d., *Amsterdam.*
Meer Mohr, Dr. J. H. v. d. *Doesburg.*
Meerburg, Dr. A., *Zoetermeer.*
Meerburg, J. H., *Utrecht.*
Mees, A. W. *Utrecht.*
Mees, Dr. W., *Veendam.*
Meihuizen, Drs. F., *Groningen.*
Meindersma, Dr. S., *Leeuwarden.*
Melchior, E. W., *Lopik (bij Utrecht.)*
Mellink, Dr. I. F. A., *Leiden.*
Mendes de Leon, Dr. M. A., *Amsterdam.*
Mensinga, Dr. C., *Zwolle.*
Mesdag, S. v., *Groningen.*
Mesting, Dr., *Kampen.*
Metzlar, A. G., *Sassenheim.*
Meulen, Dr. B. v. d., *Winschoten.*
Meulen, I. G. van der, *Amsterdam.*
Meulen, Dr. H. G. L. van der, *Zierikzee.*
Meulen, Dr. J. E. van der, *Utrecht.*
Meulen, Dr. L. C. v. d., *Amsterdam.*
Meulen, Dr. G. ter, *Amsterdam.*
Meursinge, Dr. H., *Oudshoorn.*
Meurzinge Hzn., Dr. H., *Leeuwarden.*
Mey, Dr. G. H. van der, *Amsterdam.*
Meijer, F. A., *Groningen.*
Meijer, L. S., *Groningen.*
Meijer, Dr. G. v. Overbeek de, *Utrecht.*
Meijer, Dr. H. A. J., *Groningen.*
Meijer, Dr. W. J. de, *Utrecht.*
Meijering, Dr. L. H. B., *Arnhem.*
Meijes, Dr. W. C. Posthumus, *Amsterdam.*
Meijes, Dr. W. Posthumus, *Amsterdam.*
Michaelis, Dr. G. J., *Arnhem.*
Michelsen, Dr. F. J., *Amsterdam.*
Middelburg, Dr. H. A., *Leeuwarden.*
Middendorp, Dr. H. W., *Groningen.*
Mink, Dr. P. J., *Amsterdam.*
Minkenhoff, J. S., *Groningen.*
Modderman, Dr. R. S. Tjaden, *'s Hage.*
Moer, Joh. v. d., *Deventer.*
Mol, P., *Utrecht.*
Molenbroek, Dr. P., *'s Hage.*
Molengraaff, Dr. G. A. F., *Amsterdam.*
Moll, Dr. J. W., *Groningen.*
Moll, Dr. A. C. H., *Arnhem.*
Moll, Dr. J. A., *'s Hage.*
Möller, Dr. C. H., *Amsterdam.*
Monchy, Dr. H. W. de, *Rotterdam.*
Mourik, P. van, *Utrecht.*
Mouton, Dr. J. Th., *'s Hage.*
Mulder, Dr. E., *Utrecht.*
Mulder, E. M., *Franeker.*
Mulder, Dr. M. E., *Groningen.*
Muller, L. J., *Groningen.*
Muijsken, F. P. A., *Utrecht.*
Mijers, Dr. J., *Hoorn.*
Mijnlieff, Dr. A., *Breukelen.*
Nauta, H. C., *Groningen.*
Nauta, Dr. H. H., *Scheemda.*
Neervoort van de Poll, J. R. H., *Amsterdam.*
Niemeijer, Dr. M., *Monnikendam.*
Niermeijer, J. F., *Rotterdam.*
Nieuwenhuyzen Kruseman, Dr. J., *Gorinchem.*
Ninck Blok, Dr. C. J. J., *'s Hage.*
Nolen, Dr. C., *Rotterdam.*
Nolen, Dr. W. *Leiden.*
Noman, Dr. D. van Haren, *Amsterdam.*
Noordhoff, B., *Groningen.*
Nooren, J., *Amersfoort.*
Nuijens, Dr. W. J. F., *Westwoud.*
Nijdam, A., *Delft.*
Nijhoff, Dr. G. C., *Amsterdam.*
Nijkamp, Dr. A., *Leiden.*
Nijland, Dr. A. *Sneek.*
Oever, Dr. J. Mees ten, *Groningen.*
Offerhaus, Mej. C., *Noordwolde (Gron.)*
Offerhaus, H., *Amsterdam.*
Olm, A. v., *Winschoten.*
Onnes, Dr. H. Kamerlingh, *Leiden.*
Oordt, A. P. M. van, *Leiden.*
Oosterbaan, G., *Aduard.*
Oosterhoff, W. J., *Valkenburg. (L.)*
Oosting, Dr. H. J., *Helder.*
Oppenraay, J. G. van, *'s Hage.*
Otto, Dr. A. H. L., *Amsterdam.*
Oudemans, Dr. A. C., *'s Hage.*
Oudemans Jr., Dr. A. C., *Delft.*
Oudemans, Dr. C. A. J. A., *Amsterdam.*
Oudemans, Dr. J. A. C., *Utrecht.*
Oudemans, Dr. J. T., *Amsterdam.*
Oven, Dr. A. van, *Dordrecht.*

Overdiep, S., *Groningen.*
Overduin, Dr. J. C., *Wieringerwaard.*
Pameijer, Dr. J. K., *Tiel.*
Pantekoek, J. M. J., *Velp.*
Paraira, Dr. M. C., *Amsterdam.*
Pareau, Dr. A. H., *'s Hage.*
Parvé, D. J. Steyn, *Rotterdam.*
Pekelharing, Dr. C. A., *Utrecht.*
Pel, Dr. P. K., *Amsterdam.*
Pelt, A., *Zaandam.*
Perk, J. H. *Loosduinen.*
Perrot, Dr. A. E. de, *Amsterdam.*
Persant Snoep, H. K. *Kapelle.*
Persijn, Dr. C. J. van, *Meerenberg.*
Peter, G. H. J., *Leiden.*
Pieters, A., *Dordrecht.*
Plaats; M. J. van,, *Amsterdam.*
Plaats, Dr. J. D. v. d., *Utrecht.*
Place, Dr. T., *Amsterdam.*
Planten, Dr. H. J., *Loenen a/d Vecht.*
Plet, Dr. J. F., *Valkenburg.*
Pleyte, Wzn. C. M., *Amsterdam.*
Plugge, C. E., *Groningen.*
Plugge, Dr. P. C., *Groningen.*
Poelman, Drs S., *Groningen.*
Poels, J., *Rotterdam.*
Polak M., *Rotterdam.*
Polak, Jacobus, *Amsterdam.*
Polano, Dr. K., *'s Hage.*
Poll, Dr. C. N. v. d., *Amsterdam.*
Poort, W. A., *Groningen.*
Poortman, J. J., *Groningen.*
Post, Dr. A. E., *Arnhem.*
Post, Dr. G. *Groningen.*
Post, G., *Tiel.*
Postma, Dr. G., *Almelo.*
Posthuma, Dr. S., *Haarlem.*
Posthumus, H., *Groningen.*
Praag, A. N. van, *Amsterdam.*
Prange, A. J. A., *Utrecht.*
Prillevitz, G., *Heusden.*
Prins, A., *Utrecht.*
Prins Wielandt H. H., *'s Hage.*
Prins de Raat, *Leiden.*
Proost, W. F., *Amsterdam.*
Proot, Dr. L. C., *Haarlem.*
Pijnappel, Dr. M. W., *Amsterdam.*
Quint, A. Wzn. N., *Dordrecht.*
Raay, W. H. L. Janssen van, *Haarlem.*
Ranneft, Dr. S. B., *Groningen.*
Rauwenhoff, Dr. N. W. P., *Utrecht.*
Rebel, J. M., *Zwolle.*
Reddingius, Dr. R. A., *Amsterdam.*
Rees, Dr. J. van, *Hilversum.*
Reicher, Dr. L. Th., *Amsterdam.*
Reilingh, Dz., Dr. H., *Groningen.*
Reinders, G., *Wageningen.*
Reitsma, Dr. J., *Groningen.*
Remouchamps, Dr. Edouard, *Gent.*
Renssen, Dr. W., *Arnhem.*
Renterghem, Dr. A. W. v., *Amsterdam.*
Reuter, Dr. C., *Ems.*
Reuvens, L. A., *'s Hage.*
Reuvens, C. L., *Leiden.*
Reijnders, Dr. J. A. Meursinge, *Ruinerwold.*
Reijst, N. F., *Leiden.*
Rhijn, Dr. A. v., *Leiden.*
Rhijn, Dr. A. J. v., *Zutphen.*
Rhijn, L. J. v., *Deventer.*
Rhijn, W. P. van, *Leiderdorp.*
Ribbink, H. C. G. L., *Amsterdam.*
Ribbius, P., *Leiden.*
Riemsdijk, Jr. Mr. Dr. A. D. van, *Utrecht.*
Risselada, M. L., *Groningen.*
Risselada, Dr. O. J., *Almelo.*
Robbers, Dr. J., *Utrecht.*
Robertson, Dr. A., *Rotterdam.*
Roelfsema, H. L., *Groningen.*
Roll Jr., H. F., *Amsterdam.*
Römer, Dr. J. A., *Leeuwarden.*
Römer, R., *Utrecht.*
Rombach, Dr. J. D. S., *Heerde.*
Rombach, Dr. F. K. A., *Rotterdam.*
Rombouts, Dr. J. E., *Amsterdam.*
Romburgh, Dr. P. van, *Ned. Indië.*
Romeijn, G., *Leiden.*
Roojen, Dr. A. P. van, *Zaandam.*
Rooij, Dr. C. de, *Amsterdam.*
Roy, Dr. J. J. Le, *Deventer.*
Rosen, Dr. S. E., *Amsterdam.*
Rosenstein, Dr. S. S., *Leiden.*
Rotgans, Dr. J., *Amsterdam.*
Ruemke, Dr. C. L., *Leiden.*
Ruitinga, Dr. D., *Kollum.*

Rutgers, M., *Leiden.*
Rutschy, J., *Leiden.*
Ruijs, Dr. J. Mar., *Heerenveen.*
Ruijs, Dr. J. A., *Heerjansdam.*
Ruijsch, Dr. W. P., *'s Hage.*
Rijckevorsel, Dr. E. van, *Rotterdam.*
Rijk, A. J., *Amsterdam.*
Rijke, Jos. A. H., *Eindhoven.*
Rijkens, Dr. R., *Warfum.*
Rijn van Alkemade, Dr. A. C., *Hoorn.*
Rijn, Dr. J. J. van, *Leeuwarden.*
Rijn, Dr. J. J. L. van, *Winschoten.*
Sala, J. G., *Leiden.*
Salomonson, Dr. J. K. A. Wertheim, *Amsterdam.*
Saltet, Dr. R. H., *Amsterdam.*
Samson, H. G., *Nieuweramstel.*
Sanders, Dr. C. H., *Sappemeer.*
Sanders Ezn., Dr. H., *Amsterdam.*
Sandick, R. A. van, *Deventer.*
Sannes, Dr. J. A. M. F., *Rotterdam.*
Sasse, Dr. A., *Zaandam.*
Schaffers, J. H., *Amsterdam.*
Schattenkerk, Dr. J. C. P. Eeftink, *Uithoorn.*
Schelkly, Dr. W. F. H., *Utrecht.*
Scheltema, G., *Groningen.*
Scheltema, Dr. P., *Sliedrecht.*
Schepens, Dr. Pr., *Brussel.*
Schepper, Dr. H. de, *Gouda.*
Scherpenhuijzen, Dr. J, *Rotterdam.*
Schilfgaarde, Dr. J. C. van, *Amsterdam.*
Schimmel, W. C., *Utrecht.*
Schipper, W. W., *Winschoten.*
Schleurholts, J. A., *Groningen.*
Schmeltz, J. D. E., *Leiden.*
Schmidt, Dr. F. J. L., *Rotterdam.*
Schmidt, G. B., *Amsterdam.*
Schokker, A. E. Arkenbout, *Rotterdam.*
Schols, Dr. Ch. M., *Delft.*
Scholtens, Dr. B. S., *Enkhuizen.*
Scholtens, J., *Groningen.*
Schoute, Dr. P. H., *Groningen.*
Schouten, G., *Amsterdam.*
Schouten, Dr. G. J., *Vucht.*
Schouten, L. *Leeuwarden.*
Schouwman, D., *Rotterdam.*
Schreuder, H. W., *Utrecht.*
Schreuder, Dr. J. C., *Leeuwarden.*
Schreve, F. H., *Rotterdam.*
Schröder, H. P., *Amsterdam.*
Schröder, M. J., *Groningen.*
Schröder, R. G. C., *Groningen.*
Schroeder van der Kolk, I. L. C. *Deventer.*
Schübart, Dr. I. W., *Utrecht.*
Schuiling, R., *Deventer.*
Schuiling, S. *Groningen.*
Schuitema, H., *Groningen.*
Schut, Dr. J., *Nunspeet.*
Schutte, H. W., *Groningen.*
Schutter, Dr. E. D. H., *Aduard.*
Schutter, Dr. J. A., *Groningen.*
Schutter, Dr. W., *Groningen.*
Seelheim, Dr. F. H., *Utrecht.*
Sepp, Dr. C. C., *Amsterdam.*
Serrurier, L., *Amsterdam*
Serrurier, Mr. L., *Leiden.*
Sieman, H. J., *Groningen.*
Siegenbeek v. Heukelom, Dr. D. E., *Leiden.*
Siemens, Dr. B. W., *Hoogezand.*
Siertsema, L. H., *Leiden.*
Siethoff, E. G. A. ten, *Deventer.*
Sikkes, R. H. F., *Utrecht.*
Sirks, Dr. J. L., *Groningen.*
Sissingh, Dr. R., *Delft.*
Six, J. W., *Delft.*
Sleen, N. v. d., *Haarlem.*
Sleeswijk, Dr. A., *Amsterdam.*
Sleyden, P. W. v. d., *Arnhem.*
Slingenberg, Dr. H., *Amsterdam.*
Slot, J. Bruins, *Amsterdam.*
Sluys, D. v. d., *Amsterdam.*
Sluys, Dr. L. W. D. v. d., *Scheveningen.*
Smidt, Dr. H. W. G., *Amsterdam.*
Smits, A. A., *Groningen*
Snellen, C. M., *Vreeswijk.*
Snellen, Dr. H., *Utrecht.*
Snellen, Jr. H., *Utrecht.*
Snellen, Dr. K., *Zeist.*
Snellen, Dr. Maurits, *Utrecht*
Snellen, W., *Utrecht.*
Snijders Czn., J. A., *Delft.*
Son, L. J., *Utrecht.*
Spanjaard, J., *Borne Overijsel.*
Spanje, Dr. N. P. van, *Utrecht.*

Spronck, Dr. C. H. H., *Utrecht.*
Stadt, Dr. H. v. d., *Arnhem.*
Stam, M., *Texel.*
Starp, D. v. d., *Maassluis.*
Steenbergen, H. C., *Amsterdam*
Stekhoven, J. H. Schuurmans, *Ermelo Veldwijk.*
Stephan, Dr. B. H., *Amsterdam.*
Stheeman, G., *Groningen.*
Stockum, Dr. W. J. van, *Leiden.*
Stoeder, W., *Amsterdam.*
Stoel, L. M. J., *Tiel.*
Stoffels, A. J. M., *Roermond.*
Stokvis, Dr. B. J., *Amsterdam.*
Stoppelaar, F. de, *Leiden.*
Stort, Dr. A. G. H. v. Genderen, *Haarlem.*
Stortenbeker, Dr. W., *Delft.*
Stratz, Dr C. H., *Batavia.*
Straub, M., *Utrecht.*
Stricker, Dr. J. A., *Amsterdam.*
Suringar, Dr. W. F. R., *Leiden.*
Suringar, J. Valckenier, *Leiden.*
Swart, H., *'s Hage.*
Swens, J., *Haarlem.*
Sijp, Dr. J. W. C. M. v. d., *Nijmegen.*
Talma, Dr. S., *Utrecht.*
Tammes, Mej. Tine, *Groningen.*
Teessen, D., *Rotterdam.*
Teixeira de Mattos, Dr. I., *Amsterdam.*
Tesch, J. W., *'s Gravenhage.*
Teunissen, Dr., *Groningen.*
Thomas, J. C. A. Simon, *Muiden.*
Thomas, Dr. J. C. M. Simon, *Alkmaar.*
Thomas, Dr. P. H. Simon, *Rotterdam.*
Thomassen, M. H. J. P., *Utrecht.*
Thomée, L. A., *Leiden.*
Thijssen, Dr. E. H. G., *Amsterdam.*
Tienhoven, Dr. G. P. v., *'s Hage.*
Tilanus, Dr. C. B., *Amsterdam.*
Tilanus, Dr. J. W. R., *Amsterdam.*
Timmer, Dr. H., *Amsterdam.*
Timmermans, P., *Utrecht.*
Timmerman, J. E. C. A., *Amsterdam.*
Tjaarda, Dr. Joh. J., *Arnhem.*
Tonkes, Dr. H., *Arnhem.*
Traus, H. J., *Amsterdam.*
Tresling, Dr. A. W., *Nieuweschans.*
Tresling, S. Stratingh, *Hilversum.*
Treub, Dr. Hector, *Leiden.*
Treub, Dr. M., *Buitenzorg.*
Tromp, L. A., *Groningen.*
Tubergen, A. H. van, *Haarlem.*
Tuinen, K. Bisschop van, *Zwolle.*
Tupalsk, A., *Amersfoort.*
Tussenbroek, Dr. Kath. van, *Amsterdam.*
Ubaghs, Casimir, *Maastricht.*
Udink, J. P., *Amsterdam.*
Upwich, A. J. G. van den, *Leiden.*
Utenhoven, J. W. F. van, *Utrecht.*
Vaillant, Dr. C. J., *Schiedam.*
Valkema Blouw, Dr. H. A., *Haarlem.*
Veen, A. van, *Groningen.*
Veeren, F. E. L., *Winterswijk.*
Velde, A. van de, *Amsterdam.*
Verdenius, M., *Groningen.*
Verkouteren, Dr. M. J., *Amsterdam.*
Vermaas, D. P., *Leiden.*
Vermaas, C. C., *Leiden.*
Vermeulen, L. W. M., *Leiden.*
Vermeulen, Dr. P., *Hillegersberg.*
Vermey, Dr. A. E., *Amsterdam.*
Verrijp, D. P. A., *Soeterwoude.*
Verschaffelt, Edward, *Gent.*
Verschaffelt, Julius, *Gent.*
Verschuir, Dr. A. H., *Groningen.*
Versluijs, J., *Amsterdam.*
Verspijck, Dr. H. L., *Utrecht.*
Versteeg, Dr. J., *Barneveld.*
Versteegh, P., *Culemborg.*
Verstraeten, Dr. C., *Gent.*
Verweij, T., *Utrecht.*
Verweij, N., *Tiel.*
Veth, Dr. H. J., *Rotterdam.*
Vethake, A., *Leiden.*
Vierdag, Th. J. H., *Utrecht.*
Vink, R. J., *Groningen.*
Vinkhuyzen, P., *Leiden.*
Visser, H., *Maarssen.*
Visser, L. E. O. de, *Utrecht.*
Vlaanderen, Czn, J., *Apeldoorn.*
Vlaanderen, P. C., *Amsterdam.*
Vliet, J. van der, *de Rijp.*
Vliet, Dr. W. F. van, *Delft.*
Vollenhoven, P. van, *Amsterdam.*
Voogt, Dr. J. G. de, *Pau (Frankrijk)*
Voorthuijzen, Dr. W. J., *Baarn.*

Voorthuijzen, Dr. C. M. v, *Leiden.*
Vos, Dr. J. A., *Rotterdam.*
Vos, Dr. Floris, *Utrecht.*
Vos, W., *Groningen.*
Vos, W. L. de, *Leiden.*
Vosmaer, Dr. G. C. J., *Utrecht.*
Voûte, Dr. A., *Amsterdam.*
Vriens, J. G. C., *Nijmegen.*
Vries, E. C. de, *Leiden*
Vries, Dr. Hugo de, *Amsterdam.*
Vries, Dr. Jan de, *Haarlem.*
Vries, Dr. Hk. de, *Amsterdam*
Vry, Dr. J. E. de, *'s Hage.*
Vrijheid, J. A., *Utrecht.*
Vuijck, L., *Leiden.*
Waalewijn, Dr. H. W., *Alkmaar.*
Waard, Dr. R. de, *Groningen.*
Wachters. D. H., *Groningen.*
Wagenvoort, M., *Amsterdam.*
Wagtho, Dr. W. F., *Rotterdam.*
Wakker, Dr. J. H., *Amsterdam.*
Wal, G. Halma v. d., *Franeker.*
Wal, Dr. H. de, *Amsterdam.*
Walsem, Dr. G. C. van, *Meerenberg.*
Walter, G. Th., *Utrecht.*
Warning, A. J., *Uitgeest.*
Warren, J. H., *Groningen.*
Was, Dr. A. E. O., *Breda.*
Wartena, J., *Nijland. (Friesland.)*
Weber, Dr. Max, *Amsterdam.*
Weber- van Bosse, A., *Amsterdam.*
Weebers, Dr. W. P., *Leiden.*
Weebers. W. Th. M., *Leiden.*
Weerd, A. de, *Hoorn.*
Weide, Dr. A. v. d., *Dronrijp.*
Weissenbruch, L. A., *Amsterdam*
Weitzel, F. Th., *Utrecht.*
Wenckebach, Dr. K. F., *Heerlen.*
Well, G. van de, *Delft.*
Went, Dr. F. A. E. C., *Kajok-Tegal W.-Java.*
Wentholt, L. A. Th., *Groningen.*
Werner, J. J., *Amsterdam.*
Westerdijk, Dr. B., *Amsterdam.*
Westhoff, Dr. C. H. A., *Amsterdam.*
Wesseling, F., *Amersfoort.*
Wesselink, Dr. G. P., *Utrecht.*
Westerman, C. W. J., *Amsterdam.*
Wettum, Dr. Th. B. van, *Leiden.*
Weijde, Dr. A. J. v. d., *Utrecht.*
Wichers, Dr. J. S. *Groningen.*
Wichman, Dr. C. A. E., *Utrecht.*
Wiersma, Dr. E., *Groningen.*
Wiersum, K. F., *Groningen.*
Wildschut, W. N. J., *Leiden.*
Wilterdink, I. H., *Leiden.*
Wind, Drs. C. H., *Leiden.*
Winkler, Dr. C., *Utrecht.*
Winkler, Dr. D. G., *Utrecht.*
Winkler, Dr. T. C., *Haarlem.*
Winter. H. G., *Groningen.*
Wirtz, Dr. A. W. H., *Utrecht.*
Wit, J. de, *Made.*
Witte, H., *Leiden.*
Woltering, P. M. J. M. E., *'s Bosch.*
Wolterink, H. J. M., *Leiden.*
Wurfbain, Dr. C. L., *Arnhem.*
Wijhe, Dr. I. W. van, *Groningen.*
Wijk Jzn., Th. van, *Leiden.*
Wijnhoff, L. A., *Utrecht.*
Wijs, I. I. A., *'s Hage.*
Wijsman Jr., Dr. H. P., *Leiden.*
IJzerman, J., *Amsterdam.*
IJzerman, M. J., *Amsterdam.*
Zaalberg, Dr. G., *Leiden.*
Zaaijer, Dr. T., *Leiden.*
Zaaijer, Dr. H. G. de, *Groningen.*
Zeehuizen, Dr. H., *Amsterdam.*
Zeeman, Dr. J., *Amsterdam.*
Zeeman, Dr. P., *Delft.*
Zeeman, P., *Leiden.*
Zwaan, Dr. H. de, *'s Hage.*
Zwaardemaker, Dr. H., *Utrecht.*

Deelnemers.

Alberda, v. Ekenstein. Jhr. Mr. W. C. A., *Groningen.*
Bakker Lzn., J., *Warfum.*
Beekhuis, J. S., *Hoogezand.*
Beekhuis Jz., W., *Groningen.*
Boissevain, Dr. U. Ph, *Groningen.*
Dijk, T. E. van, *Groningen.*
Enschedé, Mr. M., *'s Hage.*
Enschedé, Dr. W. A., *Groningen.*
Halfmouw, L. W., *Groningen.*
Ham, Dr. F. J. van den, *Groningen.*
Kolkow, F. Jul. von, *Groningen.*
Mansholt, D. R., *Westpolder. (Ulrum.)*
Meihuizen, Dr. S., *Groningen.*
Meijboom, Dr. K. U., *Groningen.*
Milders, Mr. J. W. C., *Groningen.*
Milligen, G. van, *Groningen.*
Modderman, Mr. S. M. S., *Groningen.*
Pet, Mr. P., *Groningen.*
Roessingh, Dr. P. M. E, *Groningen.*
Roijen, Mr. B. van, *Groningen.*
Speyer, Dr. J. S., *Groningen.*
Tellegen, Mr. J. A., *Groningen.*

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING

op Vrijdag 7 April 1893,

IN DEN SCHOUWBURG TE GRONINGEN.

Op het vastgestelde uur, half tien, neemt het Bestuur zitting: Prof. A. P. FOKKER, Voorzitter, de Voorzitters der sectiën: Prof. J. A. C. OUDEMANS, Prof. C. H. C. GRINWIS, Prof. TH. H. MAC GILLAVRY, Prof. S. S. ROSENSTEIN en Dr. LORIÉ, Prof. P. C. PLUGGE, Dr. F. G. GRONEMAN, Dr. C. KERBERT, Penningmeester en de Heer P. R. BOS, Secretaris, met de leden van de Commissie van Ontvangst: Prof. M. E. MULDER en de Heer D. H. VAN DER GOOT, den redacteur van het Congres-bulletin: Dr. W. SCHUTTER, den Rector van den Academischen Senaat te Groningen: Prof. P. H. SCHOUTE, en den Rector van het Groningsche Studentencorps: de Heer F. KRANENBURG.

Na eene begroeting der talrijke aanwezigen, waaronder een aanzienlijk aantal dames, houdt de Voorzitter de volgende openingsrede:

HOOGGEACHTE TOEHOORDERS!

Toen ik de opdracht aanvaard had het vierde Congres voor Natuur- en Geneeskunde te openen, was tweeërlei gewaarwording mijn deel.

Was ik gevoelig voor de hooge eer, van deze plaats voor de leden en hun gasten het onderwerp mijner keuze te mogen behandelen, niet minder levendig was mijn besef van de groote verantwoordelijkheid, die ik op mij had geladen.

Ik moest toch de plaats innemen, die door drie mijner voorgangers met groot succes is bekleed geworden.

Doch, Montesquieu's woord: «l'homme ne manque jamais aux cir«constances» en niet minder de overtuiging van uwe groote toegevendheid gaven mij den moed, om de poging te wagen mijn voorgangers na te streven.

Vooraf past het mij echter uit uwen naam een woord van welkom toe te roepen aan hen, die in officiëele positiën geplaatst, aan onze uitnoodiging om hier te verschijnen gehoor gegeven hebben.

Het is ons een hooge eer M. M. H. H. enz.

Sedert het 3de te Utrecht op zoo luisterrijke wijs gehouden Congres is er wel niets voorgevallen, wat den beoefenaren van Natuur- en

Geneeskunde zooveel warme belanstelling moest inboezemen, als de ovatiën aan een vijftal onzer seniores gebracht. Wij allen hebben beseft hoe welverdiend de hulde is geweest, die aan VIRCHOW, HELMHOLTZ, MOLESCHOT, HERMITE en PASTEUR op hun 70sten verjaardag is toegebracht. Wij, die weten hoe moeilijk het is aan de eischen te voldoen, die een wetenschappelijk man aan zich zelven moet stellen; wij, die de woorden van EIMER tot levensmotto moeten kiezen, «unsere Pflicht ist Arbeit, «unser Recht freie Forschung, unsere Genugthuung Feststellen eines «Körnchens Wahrheit zum Wohle der Menschen, unsere Hoffnung «Erkenntniss", wij moesten wel in de eerste plaats met een gevoel van bewondering vervuld zijn voor de wijze, waarop dit vijftal ons is voorgegaan. En al is het ook, dat hun 70-jarige leeftijd ons met eenige bekommering vervult en we niet zonder schroom ons de vraag stellen: waar zijn zij, die gereed staan hun plaats in te nemen, als de onverbiddelijke dood hen eenmaal uit onze rijen maait, toch heeft hun jubilé ons met vreugde vervuld en zal het jaar 1892 bij ons in dankbare herinnering voortleven.

Moge hun voorbeeld ons nog langen tijd voor oogen staan en ons tot navolging wekken!

Geen speciëele wetenschap heeft in de laatste jaren zooveel van zich doen spreken als de bacteriologie, de leer der kleinste levende wezens.

Deze laatsten zijn het toch, die thans voor de uitsluitende bewerkers gelden van rotting, van vele gistingen, van de meeste infectieziekten.

Geen wonder dan ook, dat de bacteriologie in hooge mate de aandacht trekt, niet alleen van de beoefenaren der talrijke wetenschappen, die rechtstreeks of zijdelings bij bacterie-werkingen zijn betrokken, maar ook van industriëelen en leeken.

Geen wonder dat op de medische wetenschap haar invloed een belangrijke is geworden.

Hier verwachtte men van haar licht omtrent de pathogenie der belangrijkste ziekte-processen.

Aan de bacteriologen werd de prophylaxis opgedragen.

Zij moesten den practicus te hulp komen in het stellen eener zekere diagnose.

Zij waren het, van wie deze de aanwijzing eener werkdadige therapie meende te mogen verwachten.

Inderdaad vindt men dan ook in het grootboek der geneeskunde de bacteriologie in verschillende posten gecrediteerd.

Daar vindt men de vele en belangrijke diensten opgeteekend, die de nieuwe wetenschap aan pathologie en diagnostiek heeft bewezen

Daar vindt men feiten geboekt, die recht geven tot de meening, dat zij voor de therapie diligent mag worden verklaard.

Daar vindt men echter, wat de voorbehoeding van ziekten betreft, nog slechts een memoriepost, en de verklaring mag mij van de lippen, dat de nieuwe wetenschap voor de prophylaxis nog tot geenerlei resultaat geleid heeft.

Men zal mij misschien willen tegenwerpen, dat toch het LISTER's verband als voorbeeld eener werkdadige prophylaxis in het credit der bacteriologie zou mogen worden geboekt. Maar die tegenwerping zou in hoofdzaak onjuist zijn.

Wel kan niet worden ontkend, dat LISTER, toen hij zijn methode van wondbehandeling publiceerde, inderdaad gemeend heeft dat die een toepassing der bacteriologie zou zijn Het is echter overtuigend gebleken, dat dit slechts een illusie van LISTER was. Zonder aan diens groote verdienste te kort te doen mag thans de meening worden uitgesproken, dat het beginsel, waarop LISTER's antiseptisch verband rustte, onjuist is gebleken. Dat beginsel was, dat de in de lucht zwevende kiemen der wondinfectie-ziekten tijdens de operatie door een nevel van verstuifd carbolzuur, later in de wond door een sterke oplossing daarvan zouden worden onschadelijk gemaakt. Daarvan is evenwel niets overgebleven: de carbol-spray is naar den rommelkamer verwezen en antiseptische vloeistoffen worden als verbandmiddelen geschuwd. Ten overvloede heeft de open wondbehandeling geleerd, dat die in de lucht zwevende kiemen in het geheel niet behoeven te worden afgeweerd, en heeft NEUBER te Kiel het bewijs geleverd, dat van die verbandmethode zindelijkheid de quintessens is, dat de uitmuntende resultaten daarmede verkregen niet moeten worden toegeschreven aan de wetenschap der bacteriologie, maar aan de wetenschap, dat de chirurgen van vroeger, tot schade en schande van het menschdom, het voor overbodig hielden handen en instrumenten te reinigen.

Een der bestrijders der bacteriologie, de beroemde PETER te Parijs, heeft eenige jaren geleden in kernachtige bewoordingen het schijnbaar succes van die wetenschap op eigenaardige wijs verklaard:

«La crainte du microbe aura été le commencement de la prôpreté.
«Gràce à elle nombre de gens auront appris qu'il est décidement bon
«d'être propre, de boire de l'eau pure et de manger des choses saines.»

Die verklaring schijnt in volkomen overeenstemming met de tegenwoordige opvatting van het LISTER's verband; toch kan zij door geen bacterioloog worden aanvaard.

Niet omdat de gevolgen der zindelijkheid niet belangrijk genoeg zouden zijn voor iedere wetenschap, om ze zich met voldoening te zien toegekend, maar omdat zij in schrille tegenspraak is met talrijke goed geconstateerde bacteriologische proefnemingen. Terwijl reeds HIPPOCRATES leerde, dat zuivere lucht, een zuivere bodem en zuiver drinkwater de hoofd-factoren zijn tot het in stand houden der gezondheid en ook onze tegenwoordige hygiënisten die leer zijn toegedaan,

ziet de bacterioloog den vijand in de pathogene bacterie, en heeft hij de gelofte afgelegd niet te zullen rusten, voor die belagers van het menschdom van de aarde zijn verdelgd. Bacteriologische proefnemingen hebben nu het resultaat opgeleverd, dat die pathogene bacteriën in verontreinigd drinkwater, in een vervuilden bodem veel spoediger sterven dan in zuiver drinkwater, dan in een reinen bodem, en de conclusie ligt voor de hand: als werkelijk die pathogene bacterie de vijand was, *dan* zou het verstandig zijn bij voorkeur op een verontreinigden bodem te wonen en zich te laven met het onzuiverste drinkwater.

Dit moge paradox klinken, voor een bacterioloog is het orthodox en heeft de aanbeveling van zindelijkheid aanspraak op de qualificatie heterodox. Daar we echter de groote voordeelen van zindelijkheid bij ervaring kennen en overtuigd zijn, dat die niet hoog genoeg kunnen worden geschat, kan de logica ons leeren: «there must be something «rotten in the State of Denmark.»

Jaren lang heb ik in verschillende geschriften de meening verkondigd, dat de grondslagen der bacteriologie behooren te worden herzien.

Toen men, na eeuwen lang den parasitairen aard der smetstoffen te hebben vermoed, eindelijk de bacteriën had ontdekt, heeft men zich den tijd niet gegund zich eerst rekenschap te geven van hun algemeene eigenschappen, hun levensvoorwaarden, hun afkomst, maar is met onmiddellijk op de bacterie-jacht getogen.

Men had echter vooraf *behooren* vast te stellen of men hier inderdaad met parasieten te doen had; of bacteriën zelfstandige wezens zijn, die aanspraak kunnen maken op den naam actueele bionten. De mogelijkheid bestond toch ook en was reeds door Henle voorzien, dat men hier slechts met partiëele bionten te doen had, dat ze, wel verre van zelfstandige wezens te zijn, slechts deeltjes zijn van gewoon of door ziekte veranderd weefsel-protoplasma, die tijdelijk andere morphologische eigenschappen en het vermogen om zich te vermeerderen hebben verkregen. Voor die leer die, ik herhaal het, reeds door Henle was verondersteld, vóór deze de bacteriën nog kende, ben ik in 1887 opgekomen. Ik heb toen het experimenteele bewijs trachten te leveren, dat de omzettingen, door weefsel-protoplasma en door bacteriën tot stand gebracht, in hoofdzaak met elkander overeenkomen, en op verschillende gronden de meening verdedigd, dat het eenige verschil, dat tusschen weefsel-plasma en bacteriën-plasma bestaat, het vermogen der bacteriën is om zich zelfstandig te vermeerderen [1]).

En ofschoon mijn betoog weinig of geen ingang heeft mogen vinden, mag ik toch met voldoening constateeren, dat men thans, zij het ook

[1]) *Untersuchungen über Heterogenese* I—III, Groningen, Noordhoff.

langs anderen weg, langzamerhand tot de conclusie komt, dat men de bacterie-werkingen toch als protoplasma-werkingen *moet* opvatten.

Gezaghebbende bacteriologen verkondigen thans, dat noch de aanwezigheid en de vermeerdering der bacteriën in het dierlijk lichaam, noch het voedsel, dat ze daaraan onttrekken, noch de vorming van giftige uitscheidingen, noch ook de afsplitsing uit bestanddeelen van het lichaam van giftige eitwitstoffen, het ontstaan der bacterie-ziekte verklaart, maar dat deze het gevolg zijn moet van de giftige werking, die het bacterie-lichaam zelf, het plasma waaruit dit bestaat, op het dierlijk lichaam uitoefent.

Door die erkenning is een ander fundament der bacteriologische leer weggevallen, namelijk het verschil, dat er zou bestaan, tusschen infectie en intoxicatie.

Indien eenige pathogene bacteriën in het lichaam van een gezond dier binnendringen, is hun aantal te klein om eenig ziekteverschijnsel te veroorzaken. Deze laatste vertoonen zich eerst dan, als de binnengedrongen bacteriën zich sterk hebben vermeerderd en het plasma, waaruit deze bestaan, een weegbare quantiteit geworden is. Den tijd, door die vermeerdering in beslag genomen, noemt men het incubatie-tijdperk der ziekte.

Maar wordt in plaats van enkele pathogene bacteriën een groot aantal daarvan op eens in het lichaam ingevoerd, zoodat de weegbare quantiteit niet eerst behoeft te worden gevormd, dan volgen die ziekteverschijnselen onmiddellijk, dus zonder incubatie-tijdperk. Hier is het niet noodig, dat de ingevoerde bacteriën zich vermeerderen; al vermeerderen ze zich niet, al hebben ze zelfs het vermogen om zich te vermeerderen verloren, we mogen toch dezelfde ziekteverschijnselen verwachten. Dit laatste is bijv. voor tuberculose experimenteel bewezen. Fransche, Amerikaansche en Hollandsche onderzoekers hebben het proefondervindelijk bewijs geleverd, dat invoering in het lichaam van doode tuberkel-bacillen, van tuberkel-bacillen die eenigen tijd tot 100° à 120° zijn verhit, dezelfde ziekteverschijnselen te voorschijn roept, die het inbrengen van kleine hoeveelheden levende tuberkel-bacillen pleegt te veroorzaken.

De erkenning van het feit, dat levend en dood bacteriën-plasma dezelfde gevolgen heeft, is de eerste schrede op den weg, die tot de door mij verdedigde opvatting leidt.

Kon ik in het grootboek der geneeskunde op verschillende posten wijzen, waarvoor deze de bacteriologie heeft gecrediteerd, ik mag daartegenover vermelden, dat ook het debetblad niet blank gebleven is.

De logische consequentie van de opvatting der bacteriën als parasieten sluit het spontaan ontstaan van iedere infectie-ziekte uit. Er zijn ongetwijfeld infectie-ziekten (mazelen, roodvonk, pokken) waar dit met

de ervaring der artsen overeenkomt; maar daartegenover staan andere (typhus, pneumonie), waar de empirische waarneming der geneeskundigen tot een andere meening heeft geleid. Vreemd mag het zeker genoemd worden, dat terwijl bij laatstgenoemde ziekten de schuldige bacteriën bekend zijn, men bij eerstgenoemde nog steeds daarnaar zoekt. Nu meene men niet, dat dit een onverschillige zaak is.

De medicus van vroeger was overtuigd, dat longontsteking door verkouding, typhus door onzindelijkheid, tering door ellende, verdriet en excessen ontstond. Hij heeft die overtuiging moeten prijsgeven, omdat de bacteriologie leerde, dat al die voor schadelijk gehouden factoren bijzaken zijn en dat het er slechts op aankomt de pathogene bacterie uit den weg te gaan, wat intusschen gemakkelijker gezegd dan gedaan is. Het noodzakelijk gevolg hiervan is, dat het vertrouwen der geneeskundigen op wat men algemeene gezondheidsmaatregelen mag noemen aan het wankelen is gebracht, en met dat vertrouwen de overtuiging, waarmede zij die maatregelen hunne patiënten aanbevalen; een feit, dat van het standpunt der gezondheidsleer slechts dan niet zou moeten worden betreurd, indien de bacteriologische leer volkomen bewezen was.

Maar er is meer.

Ongetwijfeld mag een wetenschap, die bij een hulpwetenschap licht zoekt, in de eerste plaats verlangen, dat wat men voor licht uitgeeft ook werkelijk licht is, dat is niet in strijd met de logica.

Als de bacteriologen de pathogene bacteriën als parasieten ten tooneele voeren zonder dit begrip nader te omschrijven, mag de medicus aannemen, dat die nieuwe parasieten overeenkomen met de van ouds onder dien naam bekende.

De beste definitie, die aan het begrip «parasiet» kan worden gegeven, is wel deze: «Parasiten sind selbständige Organismen welche auf höher «organisirten Wesen Wohnung und Nahrung finden» [1].

Ziet men al af van de vraag, of de parasieten der bacteriologen zelfstandig zijn, zoo is het toch voor een gewoon mensch onbegrijpelijk, dat de doode tuberkel-bacil, die dezelfde ziekteverschijnselen kan veroorzaken als de levende, na zijn dood nog woning, ja zelfs ook nog voeding zou behoeven.

Dat bij de geneeskundigen zich niet meer reactie tegen de opvatting der bacteriën als parasieten openbaart en zij de verklaring der bacteriologen zonder critiek aanvaarden, is grootendeels het gevolg van de overtuiging, dat ze anders de idee der heterogenese zoude moeten aannemen, en daarvoor gevoelen ze een aangeboren afkeer.

Voor dit laatste mag het streven eener vorige generatie aansprakelijk worden gesteld.

Omstreeks het midden dezer eeuw heerschte tot verklaring van gisting

---

[1] *Verhandl. d. X. internat. med. Congresses*, Bd. II, S. 36.

en rotting de leer van LIEBIG. Die leer luidde, dat die processen het gevolg zijn van de werking van door de zuurstof der lucht veranderde eiwitstoffen, welke laatste, op de wijze der oudere fermenten van BERZELIUS en MITSCHERLICH, de splitsing der in rotting of gisting verkeerende stoffen veroorzaken.

Die leer had een geduchten bestrijder gevonden in SCHWANN, den ontdekker der cel, die bacteriën voor de oorzaken van die processen hield en zich op het feit kon beroepen, dat inderdaad, althans in de overgroote meerderheid der gevallen, bij rotting en gisting bacteriën worden aangetroffen. De vraag was nu gerezen, vanwaar die bacteriën dan gekomen waren. De een meende, dat ze uit eiwitstoffen van het in gisting of rotting verkeerend materiaal ontstonden, de ander dat ze van buiten af waren ingevoerd. Deze hield dus die bacteriën voor parasitaire organismen, gene nam aan, dat ze door spontane generatie, die men in Frankrijk heterogenese noemde, ontstonden.

Generatio spontanea was nu onder biologen een weinig populair begrip, misschien wel omdat het reeds zooveel teleurstelling had gebaard. De leer van ARISTOTELES, dat kikvorschen, slangen en allerlei insecten spontaan zouden ontstaan, was door de ontdekking van hun parentale voortplanting gevallen. REDI had bewezen, dat de maden, die zich in bedorven vleesch plegen te vertoonen, niet uit dat vleesch ontstaan, maar de van buiten ingevoerde larven van vliegen zijn.

Zij, die nog eene spontane generatie aannamen, moesten zich dus met de kleinste bekende organismen, met infusoriën en bacteriën tevredenstellen. Geen wonder echter dat velen oordeelden, dat wat voor kikvorschen, slangen, insecten en vleeschmaden bewezen was, ook wel voor die nog kleinere levende wezens bewezen zou worden.

In 1860 trad PASTEUR in het strijdperk.

Door hoogst vernuftige proeven leverde PASTEUR het bewijs, dat de rotting van verschillende, vooraf door kookhitte gesteriliseerde vloeistoffen, evenals de gisting van druivensap, uitblijft, indien het georganiseerde ferment niet van buiten wordt aangevoerd. Toetreding van lucht, dus van zuurstof, veroorzaakt geen rotting, mits de in die lucht aanwezige organismen door filtreering teruggehouden of door gloeiing vernietigd zijn.

Dit alles schijnt zeer eenvoudig, maar die zich de moeite wil getroosten de lijvige *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* der daaraanvolgende twintig jaren te doorworstelen zal zich kunnen verbazen over den strijd, die daar gevoerd is, een strijd, die zoo heftig was, dat geen der medestrijders er ongehavend is afgekomen.

PASTEUR toch, in plaats van zich te bepalen tot de gevolgtrekkingen waartoe zijn proeven leiden mochten, verklaarde bij meer dan een gelegenheid «ces expériences portent un dernier coup à la doctrine des «générations spontanées» en zijn vrienden grepen iedere gelegenheid

aan om te getuigen, dat dat vraagstuk nu voor goed was opgelost; zelfs werd, toen in de zitting van 7 Dec. 1863 BÉCHAMP aan de hand van nieuwe proefnemingen de mogelijkheid van spontane generatie in het licht stelde, discussie over zijn mededeeling afgesneden door de opmerking van FLOURENS: «La communication de M. BÉCHAMP arrive «après coup. La question est résolue et complètement résolue par les «expériences admirables de M. PASTEUR.»

En hoe was nu het vraagstuk uitgemaakt?

Aanvankelijk door de eenstemmige houding van PASTEUR's bewonderaars, en toen men dezen het vuur te na aan de schenen legde, had PASTEUR aan de Académie verzocht een commissie te benoemen.

Aan dat verzoek werd voldaan. Die commissie herhaalde eenige van PASTEUR's proeven, een van welke naar haar uitspraak was «d'une im«portance capitale par rapport à la doctrine des générations spontanées» en rapporteerde den 20sten Febr. 1865: «que les faits observés par M. «PASTEUR sont de la plus parfaite exactitude.»

Van dat oogenblik werd ieder, die van spontane generatie durfde gewagen, met het officiëele onderzoek der Académie doodgeslagen en lieten zij, die lid der commissie waren geweest [1]), geen gelegenheid voorbijgaan, om de verdiensten van PASTEUR, die immers officieel waren erkend, hemelhoog te verheffen en de portée zijner onderzoekingen te overdrijven.

Men deed alsof het verband tusschen de proeven van PASTEUR en het vraagstuk in quaestie van dien aard was, dat met die proeven de spontane generatie staat of valt.

Men eischte van ieder, die in de Académie over deze materie het woord voerde, dat hij zelfs de theoretische mogelijkheid van spontane generatie absoluut zou verwerpen.

Wie nog aan die mogelijkheid durfde denken, werd voor een tegenstander van PASTEUR verklaard en als zoodanig aan de kaak gesteld, ja, PASTEUR ontzag zich niet in de zitting van 28 Oct. 1872 FREMY, die beweerde, dat druivensap gisten kan zonder dat er gist is bijgedaan, het verwijt toe te voegen «de se faire le champion de la science «allemande».

Maar deze, die natuurlijk ten antwoord gaf, dat de wetenschap internationaal is, bezorgde aan PASTEUR eene kleine nederlaag. PASTEUR wilde de door FREMY ter sprake gebrachte quaestie ecarteeren door de Académie opnieuw een commissie te laten benoemen, en de bestrijding van dat voorstel door FREMY verdient de waardeering van het nageslacht: «l'Académie vient d'entendre la proposition que M. PASTEUR lui a «adressée. Elle aurait pour effet de soumettre à l'examen d'une com«mission le débat scientifique qui s'agite en ce moment, *sous le pré-*

---

[1]) FLOURENS, MILNE EDWARDS, DUMAS, BRONGNIART en BALARD.

«texte de la constatation pure et simple de quelques faits avancés par «notre confrère.

«Persuadé que ce n'est pas un rapport académique qui peut résoudre «toutes les questions relatives aux fermentations mais que la vérité «doit résulter d'un travail loyal suivi pendant un certain temps par des «hommes de science préparés à cette étude par des recherches précé-«dentes sur les ferments, je viens prier M. PASTEUR de s'adjoindre à «M. TRECUL et à moi pour examiner en commun les questions théoriques «et expérimentales qui nous divisent. Quant à l'intervention des membres «de l'Académie je ne la comprends que dans le sens d'une collaboration «et non dans celui d'un jugement que M. PASTEUR demande.»

PASTEUR, in plaats van de dwaasheid in te zien van een jugement in wetenschappelijke vraagstukken, geeft op naïeve wijs ten antwoord:

«Je déclare cette proposition inacceptable. Je demande à l'Académie «des juges révêtus d'un mandat officiel et non des témoins benévoles».

Die tweede commissie was de Académie toch te kras. Herhaaldelijk werd door vrienden van PASTEUR hare benoeming opnieuw voorgesteld, maar toen FREMY, wien het niet om de feiten maar om hunne interpretatie te doen was, verklaard had: «Si M. PASTEUR le désire, j'admettrai «l'exactitude de ses expériences, même de celles que je n'ai pas encore controlées» is er van den kant van PASTEUR niet verder op aangedrongen.

Dit kleine incident vermocht de publieke opinie niet te doen kenteren. In Frankrijk en elders bleef men PASTEUR als den Hercules beschouwen, die de wetenschap van een moeilijk en vooral van een *lastig* vraagstuk had verlost, en van dien tijd dateert de traditie, dat hij den draak zou hebben verslagen, de spontane generatie zou hebben weerlegd, een traditie die tot in onzen tijd voortleeft.

Toch bleven tegenover dat koor van geleerden, die juichten in de behaalde overwinning, nog enkelen twijfelen en het is de vraag, of het gehalte dezer twijfelaars niet tegen de zoo veel talrijke meerderheid opwoog. Want tot de minderheid behoorde, behalve de beroemde CL. BERNARD, niemand minder dan PASTEUR zelf.

In de zitting der Académie van 23 Mei 1864 toch werd een brief voorgelezen, dien FLOURENS van DONNÉ had ontvangen. Daarin schreef de laatste, dat in een met PASTEUR gehouden gesprek deze hem de merkwaardige woorden had toegevoegd: «Si les partisans de l'hétéro-«génie avaient eu plus de sagacité ils auraient vu que le point faible «de mon travail consistait en ce que toutes mes expériences s'appli-«quaient à des matières cuites. Ils auraient dû réclamer de mes ef-«forts un dispositif d'épreuves permettant de soumettre à un air *pur* «des substances naturelles telles que la vie les élabore.»

En CLAUDE BERNARD..... CL. BERNARD, die de discussiën in de Académie zonder eenig protest en stilzwijgend had aangehoord, CL. BERNARD stierf en na zijnen dood vond een zijner préparateurs aan-

teekeningen van niet gepubliceerde proeven in 1877 gedaan, met het doel om de door PASTEUR voorgestane meening te weerleggen.

Stellig was het voor PASTEUR een bittere pil, dat BERTHELOT die aanteekeningen openbaar maakte en dat het geleerde publiek in de *Revue scientifique* [1]) kon lezen, dat de overleden illustre maître geloofd had aan de stelling: «le ferment ne provient pas de germes extérieurs» en om die te bewijzen talrijke proeven had genomen en voorbereid. Geen wonder, dat PASTEUR lang niet gesticht was over deze daad van BERTHELOT, dien hij verdacht «d'être prévenu par des idées préconcues», en dat hij zich beijverd heeft in de zitting van 25 November 1878 den indruk weg te nemen, die daardoor zou kunnen zijn gewekt. PASTEUR resumeerde zijn rede in de volgende woorden: «Le manuscrit »de CL. BERNARD est une tentative stérile de substituer à des faits »bien établis les déductions d'un système éphémère. La gloire de notre »illustre confrère ne saurait en être diminuée. Les erreurs de ceux qui »dans les sciences ont accompli une vaillante carrière n'ont que l'intérêt »philosophique qui s'attache à la connaissance de notre humaine faiblesse. »Les hommes ne sont grands que par les services qu'ils ont rendus, »maxime que je suis heureux d'emprunter a l'une des pages du dernier »ouvrage que BERNARD nous a laissé en mourant.»

CL. BERNARD had zijn proefnemingen niet ten einde gebracht en is het bewijs schuldig gebleven, dat PASTEUR in dwaling was. Maar het bewijs dat, al dwaalt men ook wel eens, men toch een groot man kan zijn, dat bewijs heeft PASTEUR zelf geleverd. Deze toch, al was hij dan ook in de quaestie der Heterogenese niet de Hercules waarvoor zijne vrienden hem uitgaven, heeft zich in andere opzichten zoo groote verdiensten voor de wetenschap en het menschdom verworven, dat wij hem gerust kunnen nazeggen: »La gloire de notre illustre maître »ne saurait en être diminuée.» Toch meen ik te hebben in het licht gesteld, dat PASTEUR's schoone proeven het vraagstuk der spontane generatie onbeslist hebben gelaten.

Indien een organisme, laat ons stellen van de laagste orde, spontaan zal ontstaan, derhalve op andere wijs dan door medewerking van reeds bestaande gelijksoortige wezens, zijn twee gevallen denkbaar. Of uit eenvoudige elementaire stoffen vormt zich eerst eiwitstof, òf deze praeëxisteert. Het laatste, door HAECKEL plasmogonie genoemd, komt ongeveer met het begrip Heterogenese overeen. Eiwit toch, welks synthese nog niet gelukt is, komt in de natuur hoofdzakelijk voor als bestanddeel van een levend organisme. De vraag, wier beantwoording ik mij heden tot taak gesteld heb, is dus deze, of het mogelijk is, dat deeltjes van een levend wezen, uit het verband van het individu

[1]) Jaargang 1878.

getreden, andere morphologische en biologische eigenschappen verkrijgen en aan nieuwe levensvormen het aanzijn geven. Dit denkbeeld werd het eerst voorgestaan door ARISTOTELES, daarna door BUFFON en is later op energieke doch minder gelukkige wijs verdedigd door BÉCHAMP. Het is ook het onderwerp mijner wetenschappelijke werkzaamheid.

Is dit denkbeeld in strijd met onze hedendaagsche begrippen omtrent de structuur van het protoplasma? Ziedaar de vraag van wier beantwoording het afhangt of mijn streven door den tijdgenoot zal beschouwd worden als het najagen van een ijdel droombeeld.

De tijd waarin men in «de cel» de eenheid zag, waaruit levende wezens zijn saamgesteld, ligt ver achter ons. Wij weten thans, dat die cel op hare beurt weer uit andere eenheden moet bestaan. Maar, uit welke? Ongelukkigerwijs is het vermogen onzer microscopen te beperkt om de samenstellende deelen der cel te kunnen zien, althans om ze behoorlijk te kunnen bepalen. Vandaar tal van hypothesen door verschillende geleerden met meer of minder talent te berde gebracht.

Aanvankelijk was men algemeen de meening toegedaan, dat het protoplasma, kortweg plasma, zooals men het cellichaam noemde, een dikke, taaie vloeistof moest zijn. Een der eersten, die met die meening gebroken heeft, is BRUECKE. Deze verkondigde in 1861 de leer, dat het protoplasma uit vaste en vloeibare deelen moest zijn opgebouwd en een bijzondere organisatie moest bezitten. Hij had die wel niet gezien, maar meende die te moeten aannemen op den, stellig vrij zwakken grond, dat hij, zonder die organisatie, zich de gecompliceerde physiologische werkingen van het plasma niet kon voorstellen, Zijns inziens moest, evenals het geheele dier uit cellen bestaat, iedere cel op hare beurt weer uit kleinere elementaire deelen zijn saamgesteld, welke laatste tot de cel in analoge verhouding staan als de cellen zelf tot het geheele dier.

De leer van BRUECKE vond bij velen ingang en baande den weg tot nieuwe hypothesen en speculatiën. Het duurde niet lang of men stelde de organisatie der cel als hoogst gecompliceerd voor en geloofde, dat daarin afzonderlijke organen aanwezig zijn, die de verschillende functiën der cellen tot stand brengen. Die voorstelling, die twintig jaar vroeger met schouderophalen zou zijn begroet, viel in vruchtbare aarde, omdat zij coïncideerde met een opflikkering van het vitalisme. Dat bij vele onderzoekers van den laatsten tijd zich wederom vitalistische neigingen openbaren is een feit, dat den opmerkzamen waarnemer niet verborgen kan zijn gebleven, vooral niet daar het bij sommigen sterk op den voorgrond treedt en zelfs een enfant terrible onder de plantkundigen, A. KERNER, er rondweg voor uitkomt, dat hij de kracht, die in een graankorrel verscholen ligt, weder «levenskracht» noemt.

Met die herleving van het vitalisme behoort bij de verklaring van vele speculatieve protoplasma-theorieën gerekend te worden; aan haar is het toe te schrijven, dat veler voorstelling omtrent protoplasma minder helder is, dan men dat in biologische vraagstukken mag verwachten.

Ook BÜTSCHLI heeft dit gevoeld, toen hij aan het adres van een zijner bestrijders nl. aan KÜNSTLER schreef: «Indem KÜNSTLER seinen Wider«spruch mit der Betonung der Lebendigkeit des Plasma's beginnt «gehört er offenbar zu jener nicht geringen Zahl von Biologen welche «es, trotz eifrigen Forschens über das Leben und seine Erzeugnisse «sehr ungern sehen würden wenn es gelänge den wirklichen Ursachen «der Lebenserscheinungen näher zu treten d. h. dieselben durch das «Zusammenspiel physikalisch-chemischer Kräfte unter bestimmten Bedin«gungen zu erklären.»

BÜTSCHLI schrijft dit toe aan de aantrekkelijkheid voor vele onderzoekers van wat mystiek en ondoorgrondelijk schijnt. Mij komt het echter voor, dat we in het veldwinnen van het vitalisme veeleer een verschijnsel moeten zien van ontmoediging, een verschijnsel van gelijken aard als het bekende «ignorabimus» van DUBOIS REYMOND.

Zooveel is zeker, dat de denkbeelden van BRUECKE thans nog door velen worden gehuldigd en de hooge organisatie van het protoplasma een lievelingsdenkbeeld is van menig bioloog. Als onze beroemde landgenoot HUGO DE VRIES schrijft: «Eiweiss ist ein chemischer, Proto«plasma ein morphologischer Begriff; Eiweisskörper können in Lösung «übergehen, eine Protoplasmalösung in einem Reagenzröhrchen zu «haben wird aber Niemand für möglich halten» drukt hij ongetwijfeld de denkwijze van velen uit, maar heeft hij toch het bewijs nog niet geleverd, *waarom* dit onmogelijk zou zijn.

Tot voor korten tijd waren allen, die zich met dit onderwerp bezig hielden, de meening toegedaan, dat plasma uit vaste en vloeibare deelen bestaat. De meesten zagen in de vaste deelen de hoofdzaak. Voor een deel waren deze laatste van zuiver hypothetischen aard: de plastidulen van HAECKEL, de micellen van NÄGELI, de pangenen van DE VRIES, de biophoren van WEISMANN e. a.; voor een ander waren ze het resultaat van door speculatie aangevulde waarneming. Er komen in het planten- en dierenrijk plasmatische deelen voor, waaraan we ongetwijfeld kenteekenen eener bepaalde structuur kunnen waarnemen. En al zijn nu deze laatste, zelfs met onze sterkste microscopen, nog te onduidelijk om zekerheid te erlangen omtrent hunnen aard, terwijl bovendien, waar kleurmiddelen te hulp worden genomen om ze te kunnen waarnemen, niet met zekerheid kan worden uitgemaakt, wat werkelijk aanwezig, wat kunstmatig door die kleurmiddelen ontstaan is, toch zijn enkele onderzoekers in staat geweest op den grondslag van die onvolledige waarnemingen theorieën omtrent den bouw van het protoplasma op te stellen.

Onder deze nemen die van ALTMANN en van BÜTSCHLI een in het oog vallende plaats in.

Volgens ALTMANN bestaat het protoplasma uit korrels, die hij bioblasten noemt en die, in klompjes of draden gerangschikt, door een indifferente stof met elkander samenhangen. Het is ALTMANN gelukt door een bijzondere kleurmethode in vele weefsels die korrels duidelijk zichtbaar te maken, en de afbeeldingen die hij er van geeft laten aan duidelijkheid niets te wenschen over.

Daartegenover verklaart BÜTSCHLI het protoplasma voor een vloeistof, maar een vloeistof, die evenals het fijne schuim dat zich door vermenging van olie en loog vormt, een alveolairen, honigraatachtigen bouw bezit.

Beide theorieën steunen op waarneming, bij ALTMANN van gekleurde, bij BÜTSCHLI vooral van ongekleurde praeparaten. Is het nu mogelijk, dat BÜTSCHLI gelijk heeft, als hij beweert dat ALTMANN. die zijn praeparaten zonder diaphragma bekeek alleen het kleurenbeeld gezien heeft, terwijl BÜTSCHLI zelf, bij zwakke lichttoetreding arbeidende, slechts het structuur-beeld heeft opgemerkt?

Latere onderzoekingen zullen dit moeten leeren.

In ieder geval is het van beiden een verdienste, dat zij met de leer van BRUECKE hebben gebroken en vrij zijn van vitalistische neigingen; van BÜTSCHLI nog een bijzondere verdienste dat hij bewezen heeft dat in een mengel van olie en loog niet alleen structuur-beelden kunnen ontstaan, die volkomen op die van protoplasma gelijken maar zelfs bewegingen, welke die der levende stof nabootsen, een feit waardoor aan de leer der organisatie van het protoplasma een harer steunpunten is ontnomen.

ALTMANN's leer heeft groote overeenkomst met die van WIESNER, die in 1892 een lezenswaardig boek over dat onderwerp heeft uitgegeven.

Deze komt, hoofdzakelijk op grond van theoretische bespiegeling, tot de conclusie dat het protoplasma moet bestaan uit korreltjes, door hem plasomen genoemd, die kleiner dan de bioblasten van ALTMANN en grootendeels onzichtbaar zijn. WIESNER en ALTMANN stemmen echter vooral daarin overeen, dat ze op den voorgrond stellen, dat hun korreltjes, de bioblasten en plasomen, evenals grootere elementaire deelen waaruit een levend wezen is opgebouwd, niet spontaan kunnen ontstaan, maar zich slechts door deeling vermeerderen. Terwijl andere plasmologen hun elementair-korrels spontaan lieten ontstaan, NAGELI bijv. zijn micellen door een proces te voorschijn riep, dat met de kristalvorming in een zoutoplossing mag worden vergeleken, betoogen ALTMANN en WIESNFR dat, evenals een cel zich slechts door verdeeling vermeerdert, verdeeling van een reeds bestaande elementair-korrel de eenige weg is, langs welken zich meerdere kunnen vormen.

Omne granulum e granulo.

Ongetwijfeld is niets zoo zeer in staat hun leer ingang te doen vinden, als deze bepaling. De groote vraag, waarop het voor de heterogenese echter aankomt, is niet of deze korrels spontaan kunnen ontstaan, maar of uit de reeds bestaande elementair-korrels van een weefsel bacteriën kunnen worden opgebouwd.

Volgens ALTMANN is de bioblast de morphologische eenheid der organische materie. Door hun agglomeratie ontstaan cellen of ontstaan bacteriën. In beide gevallen zijn het dezelfde bioblasten, alleen geeft ALTMANN ze een anderen naam. De bioblasten, waaruit weefsel-cellen bestaan, noemt hij cytoblasten, die waaruit bacteriën gevormd zijn, autoblasten. De eenige reden die hij daarvoor heeft, is de aprioristische meening, dat alleen uit autoblasten bestaande producten in staat zijn een zelfstandig bestaan te voeren. Maar een bewijs voor die meening, een bewijs tegen de mogelijkheid, dat bioblasten uit een cel een zelfstandig levende bacterie zouden kunnen vormen, wordt door hem niet aangevoerd.

Waarom zou dit onmogelijk zijn?

Niets belet aan te nemen, zooals WIESNER trouwens ook doet, dat de verdeeling der elementair-korrels kan voortduren nadat de cel gevormd is. De celverdeeling dwingt daar zelfs toe. Evenals oorspronkelijk geïsoleerde cellen een weefsel kunnen vormen, moet het mogelijk zijn, dat ook elementair-korrels zich tot een hoogere eenheid vereenigen. Dit geschiedt wel daar, waar ze in de zich verdeelende kern de bekende draden vormen. Maar van een reden om a priori aan te nemen, dat ze zich wel tot kerndraden, maar niet tot bacteriën zouden kunnen vereenigen, is niets gebleken.

Toetst men mijn vraag aan de leer van BÜTSCHLI, ook dan luidt het antwoord in mijn voordeel. Een vloeistof met alveolairen bouw vormt het plasma der weefselcellen evengoed als het plasma der bacteriën. BÜTSCHLI zelf is een der eersten geweest, die op de identiteit gewezen heeft van het weefsel, waaruit bacteriën bestaan, met het kernweefsel der cellen, terwijl hij bovendien de mogelijkheid heeft in het licht gesteld, dat de bacterioiden, vooral door de onderzoekingen van onzen BEYERINCK bekend geworden, overgangsvormen tusschen celkorrels en bacteriën zijn.

Mijn conclusie is dus deze, dat van het standpunt der meest waarschijnlijke plasma-theorieën de mogelijkheid van het ontstaan van bacteriën uit de eenheden van het weefselplasma niet kan worden ontkend.

ALTMANN zelf heeft het voorzien, dat die conclusie zou worden getrokken, maar hij wil die niet aanvaarden. Niettegenstaande hij aanneemt, dat cellen en bacteriën uit gelijksoortige elementaire deelen zijn opgebouwd, acht hij het toch onmogelijk, dat uit de cytoblasten bacteriën zouden ontstaan en wel om twee redenen. Eerstens, omdat

de korrels der cellen niet kunstmatig kunnen worden gekweekt [1]), in de tweede plaats, omdat BECHAMP en WIGAND, die beiden voor die wijze van ontstaan van bacteriën zijn opgekomen, niet volgens de regelen der hedendaagsche bacteriologie, d. i. niet aseptisch gearbeid hebben.

Dat men het middel nog niet kent, om de granula der cellen tot zelfstandige vermeerdering te brengen bewijst echter niets tegen de mogelijkheid, dat dat middel nog kan worden gevonden. En wat het tweede argument betreft kan niet worden ontkend, dat BECHAMP en WIGAND, vooral de eerste, van exogene bacteriën niets wilden weten; voor hen moesten bacteriën uit weefselelementen ontstaan, maar in dat exclusivisme lag hun fout. Dat vleeschnat rot door exogene bacteriën sluit de mogelijkheid niet uit, dat zich uit bestanddeelen daarvan ook bacteriën zouden kunnen vormen, maar uit dit laatste volgt nog niet, dat de bacteriën, die de rotting tot stand brengen, op die wijs zijn ontstaan.

ROBERTS heeft dit reeds in 1874 zeer juist uitgedrukt. «If future «investigations should establish the occurrence of abiogenesis this would «not overturn the panspermatic theory. It would only limit its univer«sality; and it may be predicted with some confidence that if abiogenesis «exists, the conditions of its occurrence can only be determined by an «inquirer who is fully alive to the thruth and penetrating consequences «of the panspermic theory» [2]).

Een andere vraag is het, of het ontstaan van bacteriën uit weefselelementen ook feitelijk plaats vindt. De meeste biologen hebben een afkeer van speculatieve denkbeelden, die niet, ten deele althans, op waarneming gegrond zijn en terecht. Het moet dus worden uitgemaakt, of bacteriën eventueel door heterogenese ontstaan.

In den regel geschiedt dit niet, bij rottingsprocessen waarschijnlijk nimmer. Maar gevallen, waarin de mogelijkheid van het ontstaan van bacteriën door heterogenese moet worden toegegeven, bestaan er ongetwijfeld en wel in het dierlijk lichaam. Als de chirurg in een chronisch absces geen tuberkel-bacillen kan vinden, doch met den inhoud daarvan bij een proefdier tuberculose veroorzaakt, is het m. i. waarschijnlijker, dat de tuberkel-bacillen door heterogenese ontstaan, dan dat ze in den absces-etter aan het microscopisch onderzoek zijn ontsnapt.

Met nog grooter vertrouwen wijs ik U op de melkzuurgisting. De bacteriën, die in de melk een zoo belangrijke hoeveelheid melkzuur vormen, zijn zoo gevoelig voor dat zuur, dat ze in een vloeistof, die slechts het 50ste deel van het zuurgehalte der zure melk bevat, spoedig afsterven. De heerschende leer kan dit paradoxe feit niet

---

[1]) Een opmerkelijk verschijnsel is het dat deze eisch, die door de bacteriologen steeds gesteld wordt, bij den malaria-«parasiet» overbodig geacht schijnt te worden.

[2]) *Philos Transactions* 1874.

verklaren. Parasieten, die in een voedingsvloeistof de vijftigvoudige hoeveelheid van het gif produceeren dat voor hen doodelijk is, zijn ook voor den bacterioloog onbegrijpelijk. Had ik over den mij beschikbaren tijd niet reeds op liberale wijs beschikt, het zou hier de plaats toch niet zijn verslag te geven van mijn onderzoekingen over heterogenese in zure melk. Thans was het ook slechts mijn bedoeling, de theoretische mogelijkheid daarvan in het licht te stellen.

HEGEL heeft gezegd: «Die Entwickelung des Baums ist Widerlegung «des Keims, die Blüthe die Widerlegung der Blätter, dass sie nicht die «höchste wahrhafte Existenz des Baumes sind. Die Blüthe wird endlich «widerlegt durch die Frucht; aber sie kann nicht zur Wirklichkeit «kommen ohne das Vorhergehen aller früheren Stufen.»

Ook de wetenschap is een plant en ieder standpunt daarin is de vrucht van een vroeger standpunt, al is het oogenschijnlijk daarmede ook in tegenspraak.

Mocht de leer der heterogenese die der parasitaire smetstoffen vervangen, dan zal dit de vrucht zijn van de opvatting der bacteriën als parasieten. We moeten die leer, die in haar consequentiën onhoudbaar is gebleken, wel verlaten, ofschoon zij ontegenzeggelijk tot belangrijke resultaten geleid heeft. Was zij ook al geen ideale leer, zij was toch een leer met een ideaal, en dit ideaal, dat gemakkelijk bereikbaar scheen, heeft tal van onderzoekingen uitgelokt, die anders zouden zijn uitgebleven.

Een belijder der heterogenese zal zich de illusie niet maken, dat hij zoo straks in het middel om den parasiet te dooden de vrucht van den boom zal zien vallen. Hij zal zelfs moeten bekennen, dat zijn leer het plukken dier vrucht naar een meer verwijderde toekomst heeft verschoven. Maar het zal hem toch als verdienste moeten worden aangerekend, dat hij het ideaal der bacteriologen als fata morgana heeft herkend.

Prof. OUDEMANS betuigt namens de Vergadering den spreker dank voor zijne hoogst belangrijke rede. Hierna geeft de Voorzitter het woord aan den Algemeenen Secretaris tot het uitbrengen van het verslag. Dit luidt als volgt:

ZEER GEACHTE VERGADERING,

In de laatste Algemeene Vergadering van het derde Congres werden de Heeren FOKKER en GRONEMAN tot bestuursleden van het vierde, te Groningen te houden, Congres benoemd. Nadat de boeken en bescheiden van het vorige bestuur waren overgenomen, werd, in overleg met de Voorzitters der Sectiën en den Algemeenen Penningmeester, het nieuwe Bestuur voltallig gemaakt door de benoeming der Heeren PLUGGE en BOS.

Op eene vergadering, den 9den Januari 1892 ten huize van den Heer **Fokker** gehouden, werd het Presidium opgedragen aan den Heer **Fokker**, de post van Algemeenen Secretaris aan den Heer Bos. In plaats van den Heer **Hubrecht**, die voor het voorzitterschap der 2de Sectie had bedankt, werd benoemd de Heer **Mac-Gillavry**, die zich deze keuze liet welgevallen. Alsnu werd overgegaan tot de samenstelling der Sectie-bureau's en in eenige volgende vergaderingen tot de verdere voorbereiding van het Congres.

Op grond van inlichtingen, ingewonnen bij de heeren Koch en **Korteweg**, werd besloten, geene afzonderlijke sub-sectie voor chirurgie in het leven te roepen.

In beginsel werd vastgesteld, dat de eerste Congresdag voor het houden van voordrachten zou worden gebruikt, de tweede zooveel mogelijk voor demonstraties; verder werd besloten de sectie-besturen eenigermate verantwoordelijk te maken voor den aard en het gehalte der voordrachten en demonstraties, nl. in zooverre in beginsel werd aangenomen, dat de Sectiebesturen een paar onderwerpen aan de orde zouden stellen en voor de behandeling daarvan personen uitnoodigen; dat daarna sprekers met vrije onderwerpen zouden worden uitgenoodigd en verder sprekers, die zich uit eigen beweging aanmeldden, zouden worden toegelaten voor zoover de beschikbare tijd dat mocht toestaan.

Reeds nu weder eene tentoonstelling te houden van wetenschappelijke instrumenten en specimina, kwam het Bestuur minder gewenscht voor, toch werden enkele heeren uitgenoodigd, van welke echter slechts één zich tot inzending bereid verklaarde.

Door overleg van het Bestuur der 2e Sectie met den Heer Ritzema Bos zijn de leden in staat gesteld met diens groote verzameling schadelijke dieren, plantenbeschadigingen en plantenziekten kennis te maken.

Het rapport over electrolytische dissociatie van de commissie, op het 3e Congres benoemd, werd als 1e stuk der «Handelingen» aan de leden toegezonden.

Door de gunstige beschikking van heeren Curatoren der Groninger Universiteit is het Bestuur in staat gesteld de sectievergaderingen en de exposities te doen plaats hebben in de ruime lokalen van het Academiegebouw en van de verschillende laboratoria. De Heeren **Mulder**, **Verschuir** en **van der Goot**, daartoe door het Bestuur uitgenoodigd, hebben welwillend de moeilijke taak op zich genomen om als Commissie van Ontvangst werkzaam te zijn, terwijl de Heer W. Schutter zich met de Redactie van het Congres-bulletin belastte. Het aantal leden der Vereeniging, dat in den loop van het vorige jaar aanzienlijk daalde, is nu weder aanmerkelijk gestegen, nl. tot circa 1000, d. i. ongeveer 100 meer dan bij het vorige Congres.

Ik geloof daarom dit kort verslag te kunnen besluiten met de verzekering, dat onze Vereeniging bloeit en zoowel door het aanzienlijk

aantal leden als door haar opgewekt leven en niet het minst door haar wetenschappelijk streven, gedurende de weinige jaren van haar bestaan zich eene plaats ten volle waardig heeft gemaakt in de rij der wetenschappelijke vereenigingen hier te lande.

Daarop verleent de Voorzitter het woord aan Prof. D. Huizinga (Groningen) tot het houden van eene voordracht:

VITALISME EN MECHANISME.

«Der Mensch ist wie ein besoffener Bauer; hebt man ihn an der «einen Seite aufs Pferd, so fällt er auf der anderen Seite wieder «hinab.» Met dit eenigszins ruwe beeld, dat er voor onze negentiendeeeuwsche oogen misschien wat al te OSTADE-achtig uitziet, teekent LUTHER de neiging der menschen om van het eene uiterste tot het ander te vervallen. Meer in salontaal en meer beperkt tot het gebied der wetenschap drukt LIEBIG [1]) dezelfde gedachte uit, als hij zegt, dat het menschelijk weten vooruitgaat niet volgens een rechte lijn, maar volgens een zig-zag-lijn, dat de kromme, die de vooruitgang der wetenschap beschrijft, afwisselend positieve en negatieve ordinaten heeft. En vooral dan is dat het geval, als de abscissen van die kromme slechts zeer langzaam toenemen, als de absolute vooruitgang gering is. Dan vooral wisselen de ordinaten tusschen positief en negatief.

Een voorbeeld daarvan levert ons de geschiedenis der levenswetenschap of liever de geschiedenis van het hoogste probleem, dat zich die wetenschap kan stellen, nl. de vraag: wat is het leven? waardoor verschillen de verschijnselen in levende wezens van de verschijnselen daarbuiten en wat is de oorzaak van dat verschil? Dat is de vraag, waarmede reeds tallooze denkers zich het hoofd hebben gebroken sedert het eerst de voorstelling van causaliteit in vertebraten-hersenen ontwaakte. En al dat hoofdbreken, hoever heeft het ons gebracht? Te zeggen, dat wij in dit opzicht staan, waar DEMOCRITUS en ARISTOTELES stonden, zou overdreven scepticisme zijn, doch de abscis van de LIEBIG'sche kromme is thans nog niet zoo heel veel grooter dan in hunne dagen. In al die eeuwen zien wij de twee hoofdrichtingen, vitalisme en mechanisme, elkaar het terrein betwisten en beurtelings heerschappij voeren. De eerste maakt een diepe kloof tusschen al wat leeft en al wat niet leeft. Aan de eene zijde van die kloof heerschen levenskracht, archaeus, spiritus rector — hunne namen zijn legio —, aan de andere zijde heerschen de gewone natuurwetten. Wat dezerzijds

---

[1]) Thierchemie. 3e Aufl. 1846. S. XIII.

Dat ik bij het uitspreken der voordracht hier den naam van HUMBOLDT geschreven had, was een lapsus memoriae.

geldt, is generzijds niet van kracht; leven en niet-leven mogen niet met denzelfden maatstaf worden gemeten, tusschen de verschijnselen in de levende wezens en die daarbuiten is een essentiëel, een fundamenteel verschil.

En tegenover die dualisten staan de monisten, die niet willen weten van privilegie op het stuk van natuurverschijnselen, wier leus is: gelijk recht voor alles; en voor wie in de levende natuur dezelfde wetten heerschen als daarbuiten.

Gij zult mij dank weten, dat ik U de geschiedenis van dien eeuwenlangen strijd tusschen vitalisme en mechanisme spaar. Alleen bij de laatste eeuw wilde ik eenige oogenblikken stilstaan.

In die honderd jaar heeft de menschheid snel geleefd en veel beleefd. En der wetenschap is het niet anders gegaan. Op allerlei gebied, en zoo ook op het onze. En gelijk in dat tijdvak heerschers en heerschende machten op politiek terrein elkaar snel afwisselden — Terreur, NAPOLEON, reactie, 48; — zoo ging het ook met de heerschappij in de levenswetenschap, het teeken der ordinaten wisselde snel.

Omstreeks het jaar 1800 had zonder twijfel de mechanistische opvatting den boventoon. Het animisme van STAHL, dat een goed deel der 18de eeuw had beheerscht, had uitgediend. Men was er niet mee tevreden, hartswerking, klier-functie en alle andere verschijnselen in het levend lichaam eenvoudig daardoor te verklaren, dat men ze beschouwde als onmiddellijke werkingen eener onstoffelijke ziel. De schitterende ontdekkingen op physisch en chemisch gebied van VOLTA, LAVOISIER, DALTON en zoovele anderen, wekten de stoutste verwachtingen van de hooge vlucht, die deze wetenschappen zouden nemen. De voortreffelijke anatoom VICQ D'AZYR drukte zeker het gevoelen van de meeste toongevende mannen van zijn tijd uit, toen hij in zijn *Traité d'anatomie* schreef: «Om het mechanisme der «levende wezens te ontdekken, moet men onder de verschijnselen, die «opzoeken, die in onmiddellijk verband staan met physische en che-«mische wetten en ze zorgvuldig onderscheiden van die verschijnselen, «waarbij dat verband ons onbekend is. Deze laatste hebben VAN «HELMONT en STAHL laten afhangen van een archaeus of van de ziel, «zonder te bedenken, dat wat zij aan een enkele oorzaak toeschreven «evengoed het gevolg van vele samenwerkende oorzaken kan zijn. Het «komt mij voor, dat zij door aldus tot ingebeelde oorzaken hun toe-«vlucht te nemen hun onwetenheid onder den sluier der philosophie «willen verbergen en er niet toe konden besluiten de grenzen van «hun positief weten aan te duiden. Zeker, er treden in de levende «wezens zeer eigenaardige verschijnselen op, doch men bedriegt zich «door die te willen toeschrijven aan hypothetische oorzaken, wier «gebrekkigheid in het oog springt. Zijn die verschijnselen, niet veeleer «ingewikkelde physische werkingen, die wij met alle ons ten dienste

«staande middelen moeten onderzoeken inplaats van ze af te leiden «uit beginselen, waarop de geest zich ter ruste legt en alles meent «afgedaan te hebben, als hij alles nog doen moet» [1]).

En, om aan te toonen, dat men niet alleen te Parijs, dat toen aan de spits der wetenschap stond, zoo dacht, maar ook elders; — nog een enkel citaat van REIL. REIL was professor te Halle en stichtte in 1796 het *Archiv für Physiologie*, dat tot in onze dagen zich als een der eerste tijdschriften op dat gebied heeft gehandhaafd. REIL schreef in 1799: «De meeste levensverschijnselen laten zich uit de algemeene «natuurkrachten verklaren. Wij gebruiken dus geen levenskracht tot «verklaring daarvan. Het phantoom levenskracht heeft ons lang genoeg «bedrogen en in onvruchtbare steppen geleid; het is tijd, die onbekende «godin te bestrijden, haar altaren om te werpen en op de puinhoopen «daarvan een duurzamer gebouw op te trekken» [2]).

Dat klonk fraai misschien. Maar het zou anders uitkomen. Physica en chemie ontwikkelden zich krachtig. GAY-LUSSAC en BERZELIUS, FRESNEL en FRAUNHOFER bouwden rustig voort. Maar de levenswetenschap kon nog niet noemenswaard gaan bouwen; zij had vooreerst genoeg te doen met bouwsteenen samen te lezen en te schiften. De arbeid der beste mannen, van CUVIER, DE CANDOLLE, ROBERT BROWN, moest noodzakelijk gewijd zijn aan classificatie en systematiek. Zoo de oude altaren al omgeworpen waren, het optrekken van het nieuwe gebouw, waarvan REIL gespoken had, ging menigeen niet vlug genoeg. Die ongeduldige geesten dronken zich een roes aan SCHELLINGSCHE philosophie en phantaseerden een gebouw en meenden dan dat het er stond. Toen ontstond, ongeveer gelijktijdig met de politieke reactie van het Weener Congres en wat daarop volgde, ook op dit gebied een reactie; toen kwam de tijd, dien men genoemd heeft de saturnaliën der natuurwetenschap, de tijd der natuurphilosofie. Toen kon bijv. LORENTZ OKEN schrijven [3]): De vogels zijn evenals de metalen producten van het magnetisch deel der wereld. Dat is zonneklaar. Nachtegalen en kanaries brengen muzikale tonen voort en metalen muziekinstrumenten ook. Verder zijn raven en eksters verzot op blinkend metaal en toonen daardoor hun verwantschap er mee. Eindelijk zijn de tochten der trekvogels klaarblijkelijk magnetische werkingen, afwisselend uitgaande van de Noord- en Zuidpool der aarde. Ergo: vogels metalen— magnetisme. Quod erat demonstrandum.

Het spreekt van zelf, dat bij zulk een geestesrichting van wetenschapppelijken vooruitgang, anders dan op beschrijvend gebied, moeilijk sprake kon zijn. Tuchteloozo phantasie regeerde de levenswetenschap.

Doch na het Weener Congres volgde langzamerhand het jaar 1848.

[1]) VICQ D'AZYR, *Oeuvres*, T. IV, p. 14.

[2]) REIL'S *Archiv*, III. S. 424.

[3]) *System der Biologie*, S. 154.

En zoo ook op ons gebied. Men hield allengs op, de wereld dialectisch te construeeren. En waarlijk er waren ook andere dingen genoeg te doen. AMICI's microscopen en LIEBIG's chemische methoden lagen daar om gebruikt te worden. De velden waren wit om te oogsten. En de arbeiders waren vele. JOH. MÜLLER en zijn leerlingen togen aan het werk; SCHWANN stichtte de histologie: op elk gebied, dat met de levenswetenschap samenhing, werden bouwsteenen aangedragen en vastgelegd. En naarmate die arbeid vorderde, groeide het vertrouwen op het goed recht der mechanistische opvatting. Het vitalisme verloor hoe langer hoe meer terrein. Bestrijdingen als door DUBOIS REYMOND in de voorrede tot zijn *Untersuchungen über thierische Electricität*, door SCHLEIDEN in zijn *Wissenschaftliche Botanik*, ontnamen het zijn laatste gezag in de wetenschappelijke wereld.

En ook daarbuiten breidde zich de strijd uit. CARL VOGT schreef zijn *Köhlerglaube und Wissenschaft* en zijn *Physiologische Briefe*, waarin men kon lezen, «dass die Gedanken in demselben Verhältniss etwa zum Gehirn stehen, wie die Galle zu der Leber.» MOLESCHOTT schreef zijn *Kreislauf des Lebens*, en slingerde zijn: «ohne Phosphor kein Gedanke» in het strijdperk. En toen aldus de koningen begonnen waren, kwamen er tal van karrelui, die ijverig meededen, elk naar de mate zijner vermogens, die dikwijls niet groot was. Een berg van strijdschriften en een zee van bitterheid was het resultaat.

Om dien strijd bekommerde zich natuurlijk de wetenschap weinig; hij werd grootendeels gevoerd buiten haar eigenlijk terrein. Binnen de grenzen van dat gebied werd de mechanistische opvatting hoe langer hoe meer de alleen heerschende. Terwijl in de oudere physiologische literatuur het vitalisme als verklaringsbeginsel hier en daar nog schuchter om den hoek keek, spraken later de physiologen, waar zij aanleiding vonden, zich over die quaesties uit te laten (zooals bijv. in inleidingen tot handboeken), zonder omwegen in mechanistisch-monistischen zin.

Zoo bijv. VIERORDT [1]): «Alle Probleme der Physiologie im engeren «Sinne sind in letzter Instanz physikalisch-chemischer Natur».

Zoo WUNDT [2]): «Die Gesetze die das Leben der Organismen be-«stimmen fallen mit den allgemeinen Naturgesetzen zusammen.»

Zoo HERRMANN [3]): «Die Physiologie betrachtet es als ihre Aufgabe, «die Lebensvorgänge auf physikalische und chemische Vorgänge in «den kleinsten Theilchen zurückzuführen.»

En dat ook buiten den kring der physiologen de eerste mannen diezelfde beschouwingswijze waren toegedaan, daarvoor in plaats van

---

1) *Grundriss der Physiologie*, 4e A., 1871, S. 5.
2) *Lehrbuch der Physiologie*, 2e A., 1868, S. 2.
3) *Lehrbuch der Physiologie*, 10e A., 1892, S. 6.

vele, slechts een enkele uitspraak, namelijk van KIRCHOFF [1]): «Das «höchste Ziel welches die Naturwissenschaften zu erstreben haben ist «die Zurückführung aller Naturerscheinungen auf die Mechanik».

Zoo weinig liet zich de tegengestelde opvatting gelden, dat het haast scheen, of de quaestie: vitalisme of mechanisme? voorloopig van de agenda geschrapt was. Zelfs VIRCHOW, die in 1856 een jaargang van zijn *Archiv* had geopend met een verdediging van een gematigd neo-vitalisme, waarin hij de rondgejaagde overal verdreven levenskracht een laatste schuilplaats aanbood in de cel, kwam in later jaren niet meer uitdrukkelijk op de zaak terug.

En het was ook niet te verwonderen, dat de wind ongunstig waaide voor het vitalistische scheepje. De mechanistische hypothese was gebleken een voortreffelijke werk-hypothese te zijn, de toepassing van physisch-chemische methoden op allerlei levensverschijnselen leverde een schat van interessante resultaten, de kring van het bekende breidde zich jaar op jaar uit. Dat onder die omstandigheden tijd en lust ontbrak tot min of meer speculatieve excursies, liet zich begrijpen.

Daar kwam nog iets bij. Langzamerhand was de neiging meer algemeen geworden om zich te plaatsen op wat men zou kunnen noemen het resignatie-standpunt. HERBERT SPENCER's philosophie had misschien tot het veldwinnen van die neiging het hare bijgedragen. DUBOIS REYMOND sprak op de Duitsche Naturforscherversammlung van 1872 dergelijke denkbeelden uit in zijn beroemde rede «*Ueber die Grenzen des* «*Naturerkennens*» waarin hij uiteenzette, hoe er dingen waren, het wezen van stof en kracht, het verband tusschen moleculair beweging en bewustzijn, die ten eeuwigen dage zelfs voor den hoogst ontwikkelden menschelijken geest verborgen zouden blijven en noodzakelijk moesten blijven.

Bij al de tegenspraak, die die rede van HAECKEL, van LANGWIESER en anderen ondervond, valt het toch niet te ontkennen, dat op natuurwetenschappelijk terrein, waar het de laatste vragen gold, «ignorabimus» meer en meer het wachtwoord werd, dat ook de natuuronderzoekers meer en meer deden naar het woord van den ouden MALEBRANCHE: «il est bon de comprendre clairement, qu'il y a des choses qui sont «absolument incompréhensibles.»

En die richting is, naar het mij voorkomt, in onze dagen de heerschende. Wel plaatst de een zijn ignorabimus-hekje dichter bij dan de ander, maar toch in het algemeen «ein Kerl der speculirt» is ons een gruwel en «what we want is -- facts.»

Is het dan bij dien stand van zaken niet dwaas, dat ik, de uitnoodiging van het Congres-bestuur, om in deze Algemeene Vergadering het woord te voeren aangenomen hebbende, U met dergelijke weinig

---

[1]) *Rectoratsrede*, Heidelberg, 1865, S. 9.

actueele quaesties kom lastig vallen? Kunnen wij onzen tijd dan niet beter gebruiken, dan met abstracte philosophemen en onoplosbare vraagstukken? Vergunt mij U rekenschap te geven van hetgeen mij daartoe bewoog.

In onzen fin-de-siècle tijd hebben wij vreemde dingen zien gebeuren. Vreemde dingen op elk gebied. «Omnia jam fiunt,» kunnen wij haast dagelijks zeggen. Wij hebben gezien, hoe een chemicus als CROOKES en een bioloog als WALLACE als geloovige discipelen neerzaten aan de voeten van den spiritist HOME. Wij hebben gezien, hoe een astronoom als ZÖLLNER de goocheltoeren van SLADE voor goede munt opnam. Wij hebben gezien, hoe Miss FAY en Madame BLAVATZKY geloof vonden bij mannen, die de summi honores hadden verkregen op natuur- en geneeskundig gebied. Dat en nog veel meer zijn teekenen des tijds, die de denkende beschouwer niet over het hoofd zal zien. Voor het oogenblik zullen wij echter die feiten laten voor hetgeen zij zijn. Want een spiritistische séance is geen akker, waarop men veel kans heeft vruchten van wetenschap te oogsten.

Doch er zijn nog andere teekenen des tijds. Niet alleen bij phosphorlicht en accordeon-muziek worden de wapenen gesmeed tegen de mechanistisch-monistische levensopvatting; ook uit aulae academicae klinken ons waarschuwende stemmen tegen; ook vertegenwoordigers der deftige getabbaarde wetenschap teekenen protest aan tegen de beginselen, waarvan de meeste tegenwoordige biologen uitgaan. Van de vertegenwoordigers dier richting noem ik U voor het oogenblik slechts twee namen, beide namen van goeden klank, namen van mannen, die hunne sporen op het veld van wetenschappelijk onderzoek reeds lang hebben verdiend, BUNGE, physioloog te Basel en RINDFLEISCH, patholoog-anatoom te Würzburg. Zij hebben in de allerlaatste jaren, BUNGE in zijn voordracht «*Vitalismus und Mechanismus*» [1]), en in zijn «*Lehrbuch der physiologischen Chemie*» [2]), RINDFLEISCH in zijn redevoering «*Aerztliche Philosophie*» [3]), de vaan van het vitalisme weer hoog geheven. Zij willen — zooals RINDFLEISCH het uitdrukt [4]) «nicht stillschweigend «zusehen wie ein brutaler Materialismus die Früchte der Naturforschung «vorwegnimmt».

Wanneer een schare van reizigers met moeite en inspanning langs ongebaande paden een zeker doel tracht te bereiken, en plotseling gaan uit de karavaan zelf stemmen op: wij zijn op den verkeerden weg! dit pad is het rechte niet! ons kompas wijst mis! dan hebben zulke stemmen meer beteekenis, dan wanneer zij uitgaan van de spreek-

---

1) Leipzig, 1886.
2) 2de Aufl. Leipzig, 1889.
3) Würzburg, 1888.
4) t. a. p. S. 4.

woordelijke stuurlui, die aan wal staan, van de menschen, die zelf niet meereizen. Wanneer ook binnen de muren van Ilium zulke Cassandrakreten worden gehoord, dan eischen zij aandacht, dan zou het van lichtvaardigheid getuigen ze te ignoreeren.

Wanneer de tegenwoordige levenswetenschap uitgaat van het beginsel: in de levende wezens heerschen geen fundamenteel andere wetten en krachten dan in de doode natuur; — bij het onderzoek der levensverschijnselen mag en moet men uitgaan van dezelfde grondstellingen als bij het onderzoek der overige natuur — is zij dan op den verkeerden weg?

Wij zullen zien wat er van aan is.

Is onze tot nu toe gevolgde weg een goede geweest? Hebben onze tot nu toe geldende beginselen ons een goed eind weegs gebracht? In dit geval is de beschouwing van hetgeen achter ons ligt niet zonder belang voor de beoordeeling van wat voor ons ligt.

De heerschappij van het mechanistisch beginsel in de levenswetenschap duurt nu ongeveer een halve eeuw. Die tijd is een tijd geweest van ongekenden vooruitgang, een aaneenschakeling van belangrijke ontdekkingen.

Dat het bloed door het lichaam rondloopt, wist men. Dat bij de ademhaling zuurstof wordt opgenomen en koolzuur afgescheiden, wist men. Dat het voedsel in het darmkanaal wordt verteerd, was bekend. Maar veel meer dan die grove feiten wist men ook niet. Wilde iemand die verschijnselen toeschrijven aan de werking van bijzondere agentia, een spiritus digestivus, een spiritus respiratorius enz.; men mocht het niet met hem eens zijn, maar veel positiefs kon men hem niet tegenover stellen.

Dat is anders geworden. Van al die verrichtingen is ons het mechanisme duidelijker geworden. Drukking en stroomsnelheid van het bloed werden bestudeerd, de wetten der golfbeweging werden op de polsgolf toegepast, telkens werden de meetwerktuigen nauwkeuriger en betrouwbaarder, het ingewikkelde regulatie-mechanisme voor hartarbeid en vaatwijdte werd nagegaan. En bij dat alles bleek meer en meer, dat de beweging van het bloed in het dierlijk lichaam zich niet onttrekt aan de hydrodynamische wetten, die gelden voor de beweging van vloeistoffen in elastische buizen.

Evenzoo voor de leer der ademhaling. MAGNUS en LOTHAR MEYER (geen van beiden physioloog, de een physicus, de ander chemicus) toonden aan, hoe de zuurstof en het koolzuur in het bloed gebonden zijn. Op hun voetspoor voortgaande, vond men, hoe de spanning dier gassen in long, bloed en weefsels de gaswisseling beheerscht en hoe de in- en uitwendige ademhaling, zooals DONDERS het het eerst uitdrukte, niet anders zijn dan dissociatie-processen, waarbij het oxyhaemoglobine

en de koolzuurhoudende verbindingen van het bloed de dissociëerende verbindingen zijn.

Op het gebied der spijsvertering zijn de archaeus en de coctio ciborum vervangen door meer preciese begrippen. De enzymen der digestie-sappen zijn ontdekt en bestudeerd; stoffen, waarmede men onder bepaalde voorwaarden de omzettingen der voedingsstoffen geheel op dezelfde wijze in de broeistoof kan zien optreden, als zij in het spijskanaal plaats hebben.

En ook de verdere omzetting der stoffen in het levend lichaam heeft zich niet kunnen onttrekken aan de invasie van het chemisch onderzoek. Pettenkofer en Voit en hunne navolgers maakten de balans op voor het lichaam aan inkomsten en uitgaven, aan grondstoffen en producten, zooals men het zou doen voor een chemische fabriek. En, goed opgemaakt, moest de balans kloppen. Want een principiëel verschil tusschen organische en anorganische verbindingen, tusschen de producten, zooals zij voorkomen in de levende en die in de doode natuur, bestond er niet. Wel had Berzelius in 1827 geprofeteerd: «het zal ons nooit gelukken organische stoffen kunstmatig te doen ontstaan,» maar reeds in het volgende jaar maakte Wöhler ureum uit ferrocyankalium. Zelfs voor een groot man, die zijn vak volkomen beheerscht, is het niet geraden zich te wagen aan uitspraken over toekomstige onmogelijkheden en der wetenschap grenzen af te bakenen. De ontdekking van Wöhler was het begin van een reeks schitterende synthesen, die tot in onze dagen voortduurt en waarvan het einde niet te voorzien is. Vooral twee merkwaardige synthesen hebben in de laatste jaren opzien gebaard, die van het coniïne door Ladenburg en die van de glucose door Fischer. De opbouw van het samengestelde alkaloïd-molecuul uit meer eenvoudige is niet meer alleen het privilege van de levende Conium maculatum. En het kunstmatige coniïne is absoluut identisch met het natuurlijke. Chemische eigenschappen, giftigheid, draaiing van het polarisatie-vlak, in alles stemmen zij overeen. Ontstaat het in het laboratorium volgens chemische wetten, waarom dan ook niet als het in de plant ontstaat?

Fischer's onvermoeide arbeid toonde aan, hoe men van een eenvoudig samengesteld molecuul als formaldehyd kan opklimmen tot de suiker, die in de levensprocessen van lagere en hoogere organismen zulk een belangrijke rol speelt. En juist het formaldehyd is, volgens de hypothese van Bayer, het eerste stadium op den weg van koolhydraat-vorming ook in de groene plantencel. Een hypothese, die krachtigen steun vindt in de proeven van Bokorny, die onlangs aantoonde. dat de groene plantencel zetmeel kan fabriceeren ook zonder koolzuur, als ze maar formaldehyd in geschikte verbinding kan opnemen [1]).

Onder zulke omstandigheden, nu de kunstmatige synthese reeds alka-

---

[1]) *Biolog. Centralblatt*, XII, S. 481.

loïden en koolhydraten heeft veroverd, is de onderwerping der eiwitstoffen aan hare methoden slechts een quaestie van tijd.

Zoo zouden wij nog menig gebied der levenswetenschap kunnen aanroeren en overal vinden hoe vruchtbaar de arbeid volgens mechanistische beginselen geweest is, hoe overal de betere kennis der verschijnselen de heerschappij der physisch-chemische wetten ook in het levend lichaam heeft ontsluierd.

Doch wij willen niet verder pochen op verkregen succes. Het zou een voorbarige zegezang zijn. Het krachtig protest van vitalistische zijde zou niet uitblijven. De lauweren der mechanistische levensopvatting, zoo roept men ons toe, verwelken, voordat zij tot een krans gevlochten zijn. Haar succes is slechts schijnbaar. De geschiedenis der physiologie is de som harer nederlagen.

«Je eingehender, vielseitiger, gründlicher wir die Lebenserschei-«nungen zu erforschen streben, desto mehr kommen wir zur Einsicht «dass Vorgänge, die wir bereits geglaubt hatten, physikalisch und «chemisch erklären zu können, weit verwickelterer Natur sind und «vorläufig jeder mechanischen Erklärung spotten» [1]).

Zoo spreekt Bunge. En, hij spreekt waarheid. Wilt ge een paar voorbeelden?

De ontdekking der osmotische verschijnselen door Parrot en Fischer en hun nadere bestudeering door Dutrochet was in der tijd een uitredding voor de physiologen. Hoe de plantenwortels water opzogen, hoe het bloed in een gesloten buizenstelsel circuleerende in de verschillende weefsels stoffen opnam en afgaf, dat waren raadselen, die men òf onverklaard liet òf door het phantaseeren van poriën en zeven trachtte te verklaren. Daar kwam de osmose, zij werd met gejuich binnengehaald en deed de eminentste diensten als verklaringsgrond. Nu was alles klaar en duidelijk, alle uitwisseling van gassen of vloeistoffen door gesloten vliezen was eenvoudig osmose. De blaas met zoutoplossing in water gehangen was de afdoende proef, die alles tot aller tevredenheid verklaarde.

Zoo werd ook de resorptie in den darm door osmose verklaard. Dat de bloed- en chylvaten, die in den wand van het darmkanaal verloopen het water en de spijsverterings-produkten uit den darminhoud opnemen, niets was natuurlijker en begrijpelijker. Maar toen men de zaak nader bestudeerde en niet alleen met bekerglazen en endosmometers, maar met den levenden darm experimenteerde, toen ging er van die begrijpelijkheid wel wat verloren. Als het endosmose was, waarom werd dan uit een in den darm gebracht mengsel van suiker en glauberzout de suiker sneller geresorbeerd dan het zout? Volgens de wetten der osmose moest men het omgekeerde verwachten. Waarom

[1]) Bunge, *Vitalismus und Mechanismus*, S. 6.

werd uit een oplossing van keukenzout al naar gelang van de concentratie nu eens het water, dan eens het zout sneller opgenomen? En dergelijke lastige vragen rezen er meer, waarop het antwoord niet zoo dadelijk te geven was.

Daar kwam nog iets bij. Het bleek, dat de epitheelcellen, die de binnenvlakte van den darm bekleeden, bij de resorptie een gewichtige rol spelen. Niet passief zuigen zij zich vol met wat haar wordt aangeboden, maar zij oefenen een keus uit. Vetbolletjes nemen zij op, kooldeeltjes versmaden zij. En hoe, wanneer die cellenlaag ontbreekt? Dan zou men verwachten, dat de resorptie gemakkelijker gaat, dan gewoonlijk, er is dan immers een scheidingswand tusschen bloedvaten en darminhoud weggevallen. Maar het tegendeel is waar. Wanneer, zooals bij cholera, het darmepitheel is afgestooten, dan wordt de resorptie gelijk nul, en zelfs neemt de vochtstroom een omgekeerde richting. In plaats dat het bloed water uit den darm opneemt, treedt er water uit het bloed in den darm over.

In dezen zelfden gedachtengang komt nog een ander feit koren brengen op den molen der vitalisten. Nog niet lang geleden is het door HEIDENHAIN aan het licht gebracht. Bekend is het, dat in alle organen lymph-vaten voorkomen, waarvan de fijnste vertakkingen in verband staan met spleetvormige ruimten in het bindweefsel. Die lymphvaten spelen voor de organen ongeveer dezelfde rol als de draineerbuizen voor een stuk land, zij voeren het overtollige vocht af. Bij gebrekkigen lymph-stroom blijft het vocht in de organen opgehoopt. Nu lag het voor de hand de lymphe te beschouwen als een transsudaat uit het bloed, als een product van filtratie en diffusie door den wand der capillair-vaten heen. Dat was dan ook tot voor korten tijd de algemeene opvatting. Uit het onderzoek van HEIDENHAIN bleek echter: vooreerst, dat de hoeveelheid lymphe binnen wijde grenzen onafhankelijk is van de bloedsdrukking; ten anderen, dat er stoffen zijn, zooals extract van kreeftspieren en dergelijke, die de vorming van lymphe bevorderen zonder wijziging van de bloedsdrukking, en eindelijk, dat onder zekere omstandigheden het gehalte der lymphe aan sommige stoffen bijv. aan suiker, hooger kan worden, dan het suikergehalte van het bloed. Allen feiten, die met de diffussie-hypothese onvereenigbaar zijn en er op wijzen, dat bij de lymph-vorming de cellen van den capillair-wand een ons nog onbekende rol spelen, gelijk de darm-epitheelcellen bij de resorptie.

Ook hier dus weer koning osmose van zijn troon gestooten, en wij, waar het op begrijpen aankomt — so klug als wie zuvor.

En als wij zoo nog meer hoofdstukken der physiologie de revue wilden laten passeeren, zouden wij rijkelijk gelegenheid hebben dezelfde ervaring te maken: oppervlakkige kennis van het verschijnsel doet het gemakkelijk verklaarbaar schijnen, nauwkeurige studie hult

het in nevelen, waaruit niet anders opdoemt dan het vage begrip: celwerkzaamheid.

Is het dan wel te verwonderen, dat de vitalist ons triomfantelijk toeroept: «In der Activität da steckt das Räthsel des Lebens drin!» [1]).

En is het dan daarmee afgedaan? Heeft dan, «weil nicht alle «Blüthenträume reiften,» omdat niet alle verwachtingen vervuld werden, de mechanistische levensopvatting fiasco gemaakt?

Die conclusie zou wat voorbarig zijn. Om meer dan één reden.

Wanneer iemand de geldigheid van een wet wil beoordeelen, wil beslissen, waar zij van toepassing is en waar niet, moet hij voor hij zich aan die beslissing waagt, die wet zelf grondig en nauwkeurig kennen. Is aan dien eisch in dit geval voldaan? Kennen wij den samenhang der verschijnselen in de niet-levende natuur zoo nauwkeurig, dat wij nu reeds beslist kunnen uitspreken, dat de verschijnselen in de levende natuur volgens andere regelen samenhangen? Wie de ontwikkeling der natuurkunde in den laatsten tijd ook maar uit de verte heeft gevolgd, moet zonder aarzelen die vraag ontkennend beantwoorden, en erkennen, dat wij ook op dit gebied nog slechts staan aan het begin van den af te leggen weg. Geen jaar gaat er voorbij, waarin niet nieuwe gezichtspunten worden aangewezen, nieuwe vergezichten geopend op nog onontgonnen terrein, oude beschouwingswijzen onhoudbaar blijken en de grondslagen voor andere worden gelegd. Het is een opmerking, die haast niet oorbaar is in een vergadering van wetenschappelijke mannen als deze, maar soms maakt het den indruk alsof de vitalisten de leer der contrastwerking practisch willen toepassen, alsof zij de wolk van mysterie, die er hangt over de levensverschijnselen dichter en donkerder willen doen voorkomen door het contrast met de overige natuur, alsof die zonneklaar open en bloot er naast lag. Voor den tempel des levens kloppen wij aan gesloten deuren, maar waarlijk, elders staan de poorten ook niet wagenwijd open!

In dit betoog mag een ander argument nog krachtiger gelden. Elk oogenblik komt het voor, dat waar een of ander physisch verschijnsel nauwkeuriger bestudeerd wordt, zich verrassende vingerwijzingen voordoen, handreikingen zou men het haast noemen, naar levensverschijnselen. Men bemerkt, er is voeling tusschen die beiden, het zijn troepen van verschillend uiterlijk, doch behoorende tot hetzelfde leger.

Ten dezen herinner ik U slechts aan de uitnemende rede van VAN 'T HOFF op het vorig congres over de physiologische beteekenis der jongste stroomingen op natuur- en scheikundig gebied. Daarin werd uiteengezet hoe isotonische oplossingen onderling gelijk zijn, onverschillig of het geldt het smelten van ijs, of het bewaren van den turgor van een plantencel of de resistentie van een roode bloedcel.

[1]) BUNGE, t. a. p., S. 12.

Zoetwater-protisten worden afgestooten, omgekeerd evenredig met het moleculair-gewicht en direct evenredig met den isotonischen coëfficiënt. De levende cel is een slaaf van het moleculair-gewicht, zoo goed als het smeltend stuk ijs.

Voor het goed recht van dergelijke denkbeelden pleiten ook duidelijk de vele gevallen van innigen samenhang tusschen moleculair-structuur en physiologische werking, die in den laatsten tijd ontdekt zijn. Zoo vonden BAUMANN en KAST [1]), dat de intensiteit van de werking der disulfonen (waartoe ook het bekende slaapmiddel sulfonal behoort) nauwkeurig evenredig is met het aantal aethylgroepen in het sulfonmolecuul. GAULE en GÜRBER [2]) toonden aan, dat bij de lupetidinen en de daarmee verwante stoffen de schadelijke werking op de bloedcellen afhangt van de piperidine-kern in het molecuul en dat de zijdelings aangevoegde atoomgroepen de werking op het zenuwsysteem veroorzaken, waarbij wederom de verschillen in aard en aanvoeging dier atoomgroepen zeer duidelijk parallel loopen met de verschillen dier werkingen.

Tot nu toe zijn wij in onze beschouwing niet buiten het gebied der vegetatieve verrichtingen gegaan. Daar behoeft de mechanistische opvatting de vlag nog niet te strijken; haar leidende gedachte is nog niet gebleken onbetwistbaar te zijn.

Anders misschien op het terrein der animale functiën. Is dat niet de Achilles-hiel van het mechanisme? —

— De toepassing van physische en chemische wetten kan ook bij het onderzoek van de verschijnselen van dierlijke beweging en gewaarwording reeds bogen op uitnemende resultaten.

Voor de spier, de levende arbeids-machine, bleek dat zij even goed onderworpen is aan de wet van het behoud van arbeidsvermogen, als de stoommachine.

De electriciteits-ontwikkeling in spierweefsel en tal van andere levende weefsels bleek aan dezelfde wetten te gehoorzamen, die ook gelden voor niet-levende electriciteits-bronnen.

De toepassing van de physische leer van het licht bracht de physiologische optiek in betrekkelijk korten tijd tot ongekende ontwikkeling. Evenzoo was de analyse der geluids-gewaarwordingen volgens de beginselen der physische acoustiek een schitterend succes.

Maar de vitalist roept ons toe: Hier minder dan ergens moogt gij brallen: «Wie haben wir's so herrlich weit gebracht!» Gij kent het oog als photographische camera, het oor als apparaat tot voortplanting van geluidstrillingen. Maar weet gij daarom wat gewaarwording is? Immers de eenvoudigste verschijnselen in deze categorie, zenuwprikkel-

---

1) *Zeitschrift für physiol. Chemie*, *XIV*.

2) DUBOIS REYMOND'S *Archiv*, 1890 S. 401.

baarheid en geleiding, gij weet niet wat zij zijn. En wat het centraal zenuwsysteem betreft, ja, met groote moeite zijt gij zoover gekomen, dat gij schemata van geleidingsbanen kunt opmaken en eenige centra kunt localiseeren in de hemispheren-bast. Maar daarbij zal het wel blijven. Als het nog maar blijvend is. Want zie maar op hoe losse schroeven hier alles staat. Een jaar of wat geleden meenden wij tamelijk wel te weten, wat een zenuw is, wat een zenuwcel, hoe zij onderling verbonden zijn enz. Daar komen GOLGI en RAMON Y CAJAL, werkende met nieuwe methoden, en werpen alles omver en maken een revolutie in onze neurohistologische grondbegrippen.

De oude HYRTL schreef in 1846 in de eerste editie van zijn *Lehrbuch der Anatomie*: «Was die Functionenlehre des Gehirnes anbelangt, «beugt die stolzeste Physiologie demüthig ihr Haupt und bekennt dass «sie von der menschlichen Seele nicht mehr weiss, als dass sie keine «Flügel hat.»

En als HYRTL in 1893 dit weer zou schrijven, behoefde hij er geen syllabe van terug te nemen.

En heeft niet DUBOIS REYMOND, hij, die in 1848 de levenskracht versloeg of meende te verslaan, in 1872 in zijn straks genoemde rede het zelf erkend: voorstelling en bewustheid zijn mechanisch absoluut onverklaarbaar, tusschen moleculairbeweging en voorstelling gaapt een onoverbrugbare kloof? *αυτος εφα*!

Zoo zou de vitalist nog lang kunnen doorgaan. Wij willen hem voorloopig laten zwijgen.

Is nu met zulke consideraties de mechanistische levenshypothese veroordeeld? —

— Wanneer iemand, die van weverij niets weet en nooit een weefgetouw gezien heeft, geplaatst wordt voor een van de hoogst gecompliceerde weefmachines uit den nieuweren tijd, met de opdracht die machine te onderzoeken en te verklaren, dan zal hij vrij zeker na korter of langer onderzoek moeten erkennen, dat hij van de machine weinig of niets begrijpt. Beter zou het hem allicht gegaan zijn met het eenvoudig getouw van een Twentschen huiswever.

Wie bij de studie der psychische levensverschijnselen zich uitsluitend bezig houdt met de meest ontwikkelde psychische organen zooals hij die bij de hoogere vertebraten vindt, wordt door de samengesteldheid dier organen allicht zóó overweldigd, dat hij geneigd is te wanhopen ooit eenig succes bij zijn onderzoek te zullen behalen.

Hoe gaat het hem als hij de psychische verschijnselen bij de laagste levensvormen onderzoekt?

Natuurlijk kunnen wij over die verschijnselen niet anders oordeelen dan door hetgeen wij de dieren onder verschillende omstandigheden zien doen. En op deze wijze zijn dan ook reeds een aantal waarnemingen

gedaan met betrekking tot de zoogenaamde protistenziel, sommige meer incidenteel, andere meer systematisch, door ENGELMANN, GEZA-ENTZ, VERWORN en anderen. De indruk, dien deze waarnemers ontvingen van hetgeen zij zagen, laat zich het best weêrgeven met ENGELMANN's woorden: men kan niet ontkennen, dat deze feiten op psychische processen in het protoplasma wijzen [1]).

Arcellae bijv. zijn bruine eencellige organismen, die een verwijderde gelijkenis vertoonen met een schildpad. Zij zijn besloten in een schelp, die aan de bovenzijde convex, aan de benedenzijde concaaf is. Door een opening in het midden van de concave benedenschelp steken de pseudopodiën, de protoplasmavoetjes uit, waarmede het dier kan voortkruipen. Komt nu de Arcella op de convexe zijde te liggen, dan is zij hulpeloos als een schildpad, die op den rug ligt. Haar pseudopodiën vinden geen onderlaag, waarop zij het dier kunnen voortbewegen. Wat gebeurt er nu? Aan den eenen rand van de cel ontstaan in het protoplasma luchtbelletjes, die al grooter worden, totdat die eene kant specifiek lichter wordt (de Arcellae leven in het water), de cel komt op den rand te staan en kantelt eindelijk om op de concave zijde. Dan kunnen de pseudopodiën weêr dienst doen, de cel kruipt weg en de luchtbellen verdwijnen weêr. Zoo nam ENGELMANN nog meer dergelijke gevallen waar, waarin de Arcella zich door gasontwikkeling in haar protoplasma uit benarde omstandigheden redt.

Ook andere onderzoekers, met name VERWORN, in zijn *Psycho-physiologische Protistenstudiën* [2]), constateerden bij allerlei eencellige organismen een regelmatig reageeren op prikkels, een opzoeken van voordeelige, een vermijden van schadelijke invloeden, voor zoover het namelijk invloeden waren, die zich in normale omstandigheden deden gelden, waaraan de protist zich in zijn natuurstaat had kunnen aanpassen. Was dit niet het geval, dan kon het voorkomen, dat ook schadelijke invloeden, bijv. sublimaat, niet vermeden maar opgezocht werden, een feit, dat m. i. hier voorloopig geen andere beteekenis heeft dan dat het pleit tegen de teleologische opvatting van deze verschijnselen.

Nu zal niemand in deze merkwaardige verschijnselen van chemotaxis of chemotropisme en in alle andere bewegingen, die wij protisten op prikkels zien maken, bewuste willekeurige handelingen willen zien.

Protoplasma-reflexen zou men ze misschien het best kunnen noemen. Want VERWORN heeft bij zijn deelingsproeven aan allerlei Rhizopoden en Ciliaten aangetoond, dat elk stuk van den protist zich op dezelfde wijze tegenover prikkels gedraagt als het ongeschonden organisme. De reflexen zijn dus niet gebonden aan de totaliteit van de cel, maar zijn eigen

---

[1]) *Nederl. Archief. voor Gen. en Nat.*, IV, bladz. 507.

[2]) Jena, 1889.

aan het protoplasma als zoodanig. Elk protoplasma-deeltje bezit dus reflex-prikkelbaarheid. Dus zijn, zoo besluit VERWORN, de primitieve psychische verschijnselen moleculaire processen in het protoplasma.

Is dit nu de eerste stap tot een moleculair-psychologie? Hoever is dan de afstand van de bacteriën, die zich ophoopen rondom een zuurstofafscheidende Diatomee — aan de eene zijde tot de stukjes ijzervijlsel, die zich rangschikken rondom de magneetpool — en aan de andere zijde tot de wolven, die het afgedwaalde schaap omringen? Zijn dat drie verschijnselen uit dezelfde reeks, waarvan het eene aan het begin, het andere in het midden, het derde aan het eind der reeks staat?

Wij zullen ons met zulke vragen den tijd niet verdrijven. «Ein Narr «wartet auf Antwort.»

En al kwam dat antwoord, dan was het nog maar de onbewuste protistenziel. Dan kwamen weêr die andere vragen: waar treden de hoogere psychische functiën, die met bewustzijn samenhangen, op? Eerst in de menschenhersenen, zoodat wij met DESCARTES alle dieren voor automaten verklaren? Of als wij niet zoover willen gaan, waar heeft dan die joyeuse entrée plaats? Daar, waar de eerste sporen van een zenuwsysteem optreden? Of daar, waar ontwikkelde gangliën te zien zijn? Zijn bijen en mieren ongewervelde menschen, zooals MEYNERT [1]) ze noemt?

Ook dergelijke vragen zullen wij niet stellen. Reeds daarom niet, omdat zij tot onze quaestie: vitalisme of mechanisme? niet afdoen. De mechanist begrijpt deze dingen niet, zegt de vitalist. Begrijpt hij zelf ze dan beter? Komen wij dan met de vitalistische hypothese verder op dit terrein dan met de mechanistische?

Neen, zegt gij, maar de vitalist erkent hunne onbegrijpelijkheid, en dat doet de mechanist niet. Als hij consequent is, moet hij de verzenen tegen de prikkels blijven slaan en mag het ignorabimus niet onderschrijven.

Maar die consequentie en het ignorabimus hebben niets met elkaar te maken. «Ob wir die geistigen Vorgänge aus materiellen Bedingungen «je begreifen werden, ist eine Frage ganz verschieden von der ob diese Vorgänge das Erzeugniss materieller Bedingungen sind. Jene Frage «kann verneint werden, ohne dass über diese etwas ausgemacht, ge-«schweige auch sie verneint würde.»

Aldus DUBOIS-REYMOND [2]).

Wanneer dus de vitalistische en de mechanistische hypothese beide de onbegrijpelijkheid der psychische verschijnselen erkennen, dan staan zij in dit opzicht gelijk en kan dus het zwaartepunt der beslissing tusschen beide niet hierin liggen.

---

[1]) *Vorträge über den Bau und die Leistungen des Gehirns* (1892), S. 149.

[2]) *Reden*, I, S. 127 (Grenzen des Naturerkennens).

Dat is niet eerlijk, hoor ik mij toevoegen. Zoodra gij vreest de vlag te moeten strijken trekt gij een verboden kring, zoodra uwe kansen slecht staan, roept gij: hier is neutraal terrein, hier strijden wij niet.

Men versta mij wel. Wat ik bedoel is dit: Het vitalisme zegt: de psychische verschijnselen zijn volgens de elders geldige natuurwetten onverklaarbaar, zij staan er dus buiten, zij zijn onstoffelijk. Het antivitalisme zegt bij monde van DUBOIS-REYMOND: de psychische verschijnselen zijn per se onbegrijpelijk, dat zij daarom onstoffelijk zijn, volgt nog niet noodzakelijk. Dat is van beiden het laatste woord, zoolang zij blijven binnen het gebied der natuurwetenschap. Daarmede is de discussie uit. Wie haar wil voortzetten, moet zich begeven in de debating-club der metaphysica. En daar hebben wij hem niet te volgen.

Behalve het gebied der vegetatieve en dat der animale verschijnselen is er nog een derde terrein, waarop de beide richtingen elkander ontmoeten, namelijk het morphologische. De morphologie geeft rekenschap van de vormen en vormbestanddeelen der levende wezens. In de geschiedenis dier wetenschap laten zich zeer duidelijk twee perioden onderscheiden. De eerste is de catalogiseerende periode, waarin alles aankomt op onderscheiding, beschrijving en classificatie van vormen. Een beschrijvende systematische catalogus is het ideaal, onveranderlijkheid van vormen het wachtwoord en de LINNÉ'sche spreuk het devies: *species tot sunt quot ab initio creavit formas infinitum ens*. Op dat standpunt geen vraag naar de oorzaken van vormen, geen quaestie van eenig mechanisme op morphologisch gebied.

Natuurlijk moest die periode voorafgaan, natuurlijk moest zij bij de overweldigende massa van hetgeen er te beschrijven viel, lang duren. Maar even natuurlijk moest zij, toen de tijd gekomen was, plaats maken voor de tweede, de historische periode. Hier is de beschrijving van de geleidelijke opeenvolging der vormen het doel van het onderzoek, zoowel in het leven van het individu, de historie der ontogenie, als in het leven der vormengroepen, de historie der phylogenie. Op dit gebied zijn in de laatste dertig jaar schitterende resultaten verkregen, het ijverig bebouwde veld der descendentie-leer heeft rijke oogsten geleverd en zal die nog verder leveren.

Maar is met afstamming het laatste woord gezegd? Hebben wij aan een stamboom of aan een galerij van voorvaderlijke portretten genoeg voor onze behoefte aan causaliteit?

Wanneer wij zien, hoe de veelhoevige paarden uit het eoceen en mioceen geleidelijk vervangen worden door de eenhoevige tegenwoordige paardensoorten; wanneer wij bij alle vertebraten-embryo's kieuwspleten en kieuwbogen vinden, en zien, hoe die bij hoogere vertebraten later verdwijnen, doch sporen nalaten en zoodoende tot allerlei normale en abnormale vormingen aanleiding geven; dan geeft zulk een kennis

ons een aangenaam bevredigend gevoel van eenheid en geleidelijkheid, dan doet het ons goed, niet te doen te hebben met een bijeengesmeten rommel; — maar volkomen bevrediging is nog iets anders. Waarom *moet* het aantal dier paardehoeven verminderen, waarom groeien de kieuwspleten *noodzakelijk* dicht en waarom hebben wij niet allen een aangeboren halsfistel?

Dat schijnt kinderachtig grijpen naar de maan. Toch zijn dergelijke vragen geoorloofd, ook na het antwoord, dat de descendentieleer ons geeft. Zelfs schijnt het, alsof wij nu reeds de eerste beginselen mogen begroeten van een derde richting op morphologisch gebied, die de aetiologisch-mechanische zou mogen heeten

Laten zich de vormen der levende wezens mechanisch verklaren? Laat zich ook in de opeenvolging der vormen een noodzakelijk oorzakelijk verband aantoonen? Schoon het haast vermetel schijnt, zijn toch de pogingen daartoe reeds meermalen gedaan.

Niet altijd met evenveel succes. Met name niet daar, waar men terstond de hoogste problemen aangreep. Zoo verkregen GOETTE [1]) en HIS [2]), die den vertebraten-vorm mechanisch wilden verklaren, geen algemeen bevredigende resultaten. Anderen bewerkten minder omvattende vraagstukken met beter gevolg; SCHWENDENER [3]) de bladstelling, ROUX [4]) de vertakking der bloedvaten. Toch is het misschien beter ook op dit gebied zich voorloopig te bepalen tot de eenvoudigste organismen, zooals DREYER [5]) deed, die de mechaniek der sklelet-vorming bij Rhizopoden, Sponzen en Echinodermen onderzocht, daarbij uitgaande van PLATEAU's beroemde onderzoekingen over vloeistof-lamellen. Diezelfde resultaten van PLATEAU waren ook het uitgangspunt van de pogingen van BERTHOLD [6]) en BÜTSCHLI [7]), om de verschijnselen in het protoplasma mechanisch te verklaren.

Dat alles is nog te nieuw om nu reeds te kunnen zeggen wat er van zal blijven. Als het metaal nog vloeit, kan men nog niet weten of de gieting gelukt is. Alleen bewijst dit lijstje van namen, dat zonder moeite langer zou zijn te maken, dat er onderzoekers zijn, die, ook waar het de laatste vragen der morphologie geldt, onvoldaan met BLUMENBACH's nisus formativus, blijven vertrouwen op het goed recht der mechanistische epvatting.

Nog een paar opmerkingen ten slotte: Het vitalisme schijnt mij toe

---

[1]) *Entwickelungsgeschichte der Unke*, 1875.
[2]) *Unsere Körperform*, 1874.
[3]) *Mechan. Theorie der Blattstellungen*, 1878.
[4]) *Jenaische Zeitschrift für Naturwiss.*, XII.
[5]) *Ziele u. Wege biolog. Forschung*, 1892.
[6]) *Studien über Protoplasmamechanik*, 1886,
[7]) *Untersuchungen über microsc. Schäume u. das Protoplasma*, 1892.

niet in overeenstemming te zijn met de richting, die de geschiedenis der wetenschap aanwijst. Alle natuurwetenschap is aanvankelijk qualitatief. Het onderzoek naar qualiteit en verschil in qualiteit staat op den voorgrond. En dat verschil imponeert zóó, dat men geneigd is hooge scheidsmuren tusschen de dingen op te richten. Dier en plant, warmte en licht, zijn essentiëel verschillend. Het systema naturae komt neer op het groepeeren en classificeeren van de verschillende essentiae. De gebrekkige kennis maakt, dat er bij die essentiae allerlei qualitates occultae onderloopen, waarover de philosophen naar hartelust kunnen speculeeren.

Zoo was het in de oudheid en in de middeleeuwen, en zoo is het nog een goed eind in den nieuweren tijd ook geweest. Maar het eerste begin van verandering, de eerste opkomst van quantitatieve natuurwetenschap dateert reeds van GALILEI en DESCARTES. GALILEI, die zooals FOUILLÉE het uitdrukt, «avait la passion de la mesure,» meer van de praktische zijde; DESCARTES meer theoretisch door de qualiteiten zelf aan te vallen en er op te wijzen, hoe de eigenschappen der dingen gewaarwordingen zijn van het individu. Sedert zijn voor het licht der quantitatieve wetenschap de essentiae en de qualitates occultae overal verbleekt, overal zijn scheidsmuren gevallen, overal overgangen gevonden, overal qualitatieve verschillen teruggebracht tot quantitatieve. De geschiedenis der natuurkunde in deze eeuw levert daarvan wel het schitterendste bewijs, en ook de andere wetenschappen volgen in die richting. En zou dan alleen voor de levensverschijnselen dat essentiëel verschil moeten blijven bestaan, zou op dat gebied alleen de overal elders neergehaalde vlag van de qualitas occulta moeten blijven waaien?

Zulk een vraag bewijst niets. Ik geef die opmerking dan ook alleen voor wat zij waard is.

Meer praktisch schijnt mij de vraag: wat geeft het vitalisme? Heeft die overtuiging eenigen invloed op het handelen, op de methode van den natuuronderzoeker?

Absoluut geene. Het is waar: «Geheimnissvoll am lichten Tag, lässt «sich Natur des Schleiers nicht berauben, und was sie dir nicht offen«baren mag, das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben.» Maar wij hebben nu eenmaal niet anders dan die hefboomen en schroeven en de vitalist ook niet. Een van beiden: of roeien met de riemen, die wij hebben, òf niet roeien. Tertium non datur. BUNGE erkent dan ook: «Es bleibt uns auf den meisten Gebieten der Physio«logie vorläufig gar nichts Anderes übrig, als mit aller Resignation in «der bisherigen mechanistischen Richtung weiter zu arbeiten. Die Methode «ist durchaus fruchtbringend, wir müssen es versuchen wie weit wir «mit alleiniger Hülfe der Physik und Chemie gelangen» [1]. Dus in zijn werkpak is de vitalist niet van anderen te onderscheiden, alleen hij

[1] *Vital. u. Mech.* S. 20.

doet zijn werk met resignatie. Gaat het daarom vroolijker vande hand?

Als dan per slot van rekening het handelen hetzelfde is, wat doet het er dan eigenlijk toe? Is dan het vitalisme niet een onschuldig vlaggetje?

Zoo geheel onschuldig nog niet.

Het maakt, om het zoo uit te drukken, ons wetenschappelijk bewustzijn minder compact. Vergunt mij een vergelijking, niet manker dan vele andere. Toen in vroeger dagen op de kaart van Afrika die groote witte onbekende plekken voorkwamen, waren dat kolossale hiaten in de geographische kennis. De geografen vertrouwden desniettemin, dat op die plekken ook aarde was; bergen, rivieren, woestijnen enz. Gesteld, dat er nu eens iemand was, die beweerde: niemand weet van die plekken iets af; ik houd het er voor, dat daar geen aarde is, maar kosmische materie, zonne-substantie of zoo iets, in ieder geval geen aarde. Zulk een geograaf zou een gat hebben in zijn aardkorst. En zoo loopt de vitalist met een gat in zijn wetenschappelijk bewustzijn.

Of wilt gij liever een andere vergelijking, hij vult zijn blinde vlek aan niet met het omgevende gezichtsveld, maar met andere heterogene voorstellingen. Zou dat niet wel eens zijn zien in de war kunnen brengen?

Doch als ik aan het slot van dit historisch overzichtje zoo schamper ga vragen, kon ik wel eens een schamper antwoord terug ontvangen. «Wie man in den Wald ruft, so schallt's wieder heraus». Liever dan dat wil ik hier de schoone woorden uit LANGE's *Geschichte des Materialismus* [1]) in herinnering brengen: «Das wichtigste Resultat der ge-«schichtlichen Betrachtung ist die akademische Ruhe, mit welcher unsere «Hypothesen und Theorien ohne Feindschaft und ohne Glauben als das «betrachtet werden, was wie sind: als Stufen in jener unendlichen «Annäherung an die Wahrheit, welche die Bestimmung unserer intel-«lectuellen Entwickelung zu sein scheint«.

MM. HH.! Het land der wetenschap is een bergland. Zijn wij in de dalen, dan schijnt ieder dal een wereld op zich zelf, afgesloten, ontoegankelijk. De steenhouwer in het eene dal, de ijzergieter in het andere, de houthakker in het derde, zij hooren niets van elkander. Zij bestaan voor elkaar niet. Maar wie, zooals wij ditmaal, met een ballon captif omhoog gaat, hem schijnen de bergen en scheidswanden lager, en beter begrip krijgt hij van de eenheid van het land. Overigens maakt zoo 'n luchtvaart niet veel wijzer: ploegen doet men nu eenmaal niet met een ballon. Doch herinnerd te worden aan de eenheid, aan het bij elkander behooren, aan het gelijk recht en gelijke wetten voor allen, kan ook soms zijn nut hebben.

En nu willen wij den ballon omlaag halen en wegbergen, en verder ons bezighouden met de meer substantiëele resultaten van de mijnwerkers en de smeden en de andere arbeiders uit het bergland.

[1]) Band II, S. 173.

De Voorzitter dankt den spreker voor zijne schitterende voordracht en stelt eene korte pauze voor.

Na heropening van de vergadering brengt de Algemeene Penningmeester het volgende verslag uit:

VERSLAG VAN DEN ALGEMEENEN PENNINGMEESTER.

Den 1en April 1891, vóór den aanvang van het Congres te Utrecht bedroeg het aanwezig Kas-saldo	f 2.092.33^{5}
Sedert werden door mij geïncasseerd:	
aan achterstallige contributien over 1889 . .	- 12.—
aan achterstallige contributien over 1890 . .	- 18.—
aan achterstallige contributien over 1891 . .	- 597.—
Restitutie van voorschotten voor het Congres te Utrecht . . .	- 4.93^{5}
Bijdrage van een deelnemer v h. Congres te Utrecht	- 4.—
aan Contributien over 1892.	- 2.593.84
aan verkoop Handelingen v h. Congres te Utrecht	- 5.—
Gekweekte renten. .	- 309.36
	f 5.636.47

Van deze inkomsten werden *uitgegeven* aan diverse Bureau- en administratiekosten (drukwerk, incasseerloonen, briefporto's, reis- en verblijfkosten enz.) . .	f 431.95
Onkosten Congres te Utrecht	- 1.200.89^{5}
Uitgave - Handelingen Congres te Utrecht . .	- 1.521.25
Bijdrage aan het Zoologisch Station te Helder.	- 200.—
Aankoop 1 Cert. 2½ pCt. N. W. S. f 1.000 Aankoop 1 Cert. 2½ pCt. N. W. S. - 500 met verschenen renten en Courtage	- 1.211.25
Zoodat de kas op 31 Jan. 1893 kon worden afgesloten met een saldo van	- 1.071.12^{5}
	f 5.636.47

Belegde Fondsen v. d. Ver.$_{g}$. «het Congres.»

6 Certif 2½ pCt. N. W. S. à f 1.000. —
2 » » idem » - 500.—

De Voorzitter verzoekt de heeren Dr. N. P. KAPEYN (Amsterdam), Dr. M. STRAUB (Utrecht) en Dr. CH. H. ALI COHEN (Groningen) zich te belasten met het nazien der rekening en verantwoording van den Penningmeester en in de tweede Algemeene Vergadering daarover rapport te willen uitbrengen. De genoemden verklaren zich daartoe bereid.

Na eenige discussie, waaraan de Voorzitter en Prof. STOKVIS deelnemen, wordt besloten met een voorstel omtrent de plaats waar het e. v. Congres zal worden gehouden, tot de tweede Algemeene Vergadering te wachten, daar met de pauze een zeer groot aantal leden de Vergadering heeft verlaten.

Dr. LORIÉ, wien daartoe door den Voorzitter het woord wordt verleend, licht het voorstel van het Bestuur toe, om aan den Heer VEEREN een subsidie van f 200 te verleenen ten einde dezen in staat te stellen zijne onderzoekingen over het grondwater in de Graafschap Zutfen voort te zetten.

Prof. STOKVIS vraagt of omtrent de ten vorigen jare verleende subsidiën, met name dat van Dr. FROWEIN te Helder, bij het Bestuur geen bericht is ingekomen omtrent de wijze waarop die zijn gebruikt. Hij zou gaarne zien, dat van de bevoegdheid tot het verleenen van subsidiën voor wetenschappelijke onderzoekingen een ruimer gebruik werd gemaakt.

De Voorzitter antwoordt, dat Dr. FROWEIN over het hem verleende subsidie niet heeft beschikt. Wat het verleenen van meer subsidiën betreft, zal het Bestuur iedere aanvrage onderzoeken en zoo mogelijk ondersteunen, maar het heeft gemeend de gelegenheid om subsidiën te verleenen niet te moeten opzoeken.

Prof. MAX WEBER (Amsterdam) vestigt nu de aandacht op de Borneo-expeditie, die van de Maatschappij der bevordering van het natuurkundig onderzoek der Koloniën zal uitgaan, welke daarvoor f 5000 beschikbaar heeft gesteld, van de Regeering f 10000 en van particulieren ongeveer eene gelijke som ontvangt. Maar de benoodigde som is grooter dan het gezamelijken beschikbaar bedrag. Wel had een voorstel omtrent een subsidie vanwege het Congres schriftelijk moeten worden ingediend, maar, gehoord de gevoerde discussiën, neemt spreker de vrijheid een subsidie voor de Borneo-expeditie uit de kas van het Congres te vragen, zoo mogelijk f 1000 en anders van f 500.

De Penningmeester brengt omtrent dit voorstel een gunstig prae-advies uit, mits de betaling in 1894 valle. Hiermede neemt Prof. MAX WEBER genoegen.

In de tweede Algemeene Vergadering zal over dit voorstel eene beslissing worden genomen.

De Voorzitter sluit hierop de Vergadering.

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING

op Zaterdag 8 April 1893,

IN DEN SCHOUWBURG TE GRONINGEN.

De Voorzitter opent de Vergadering en deelt mede, dat als Voorzitters der Sectiën zijn verkozen de volgende heeren:

in de 1e sectie: Prof. H. A. LORENTZ (Leiden),

» » sub-sectie wiskunde: Prof. P. H. SCHOUTE (Groningen),

» » 2e sectie: Prof. MAX WEBER (Amsterdam),

» » 3e » » B. J. STOKVIS »

» » 4e » Dr. H. BLINK »

Dr. N. P. KAPTEYN deelt mede, namens de gisteren benoemde Commissie, dat de rekening van den Penningmeester accoord is bevonden.

De Voorzitter geeft het woord aan Prof. V. A. JULIUS (Utrecht) tot het houden der volgende voordracht:

DE NATUURKUNDE IN ZONDAGSKLEED EN DE NATUURKUNDE IN HUISGEWAAD.

Is werkelijk, zooals veelal beweerd wordt, de vooruitgang op het gebied der natuurkunde in de laatste jaren ontzaglijk groot geweest? Ziedaar de vraag, waarvoor ik het waag uwe aandacht eenige oogenblikken in beslag te nemen. Het antwoord hangt, dunkt mij, geheel af van het standpunt van waar men dien vooruitgang beziet.

Uitgaande van de opvatting dat ten slotte elk onderdeel van wetenschap hetzij rechtstreeks hetzij middellijk aan de maatschappij ten goede moet komen, wensch ik in de eerste plaats te spreken over hetgeen de natuurkunde voor de maatschappij heeft gedaan, of liever over hetgeen de natuurkunde mogelijk gemaakt heeft dat voor de maatschappij werd gedaan.

Want de natuurkunde evenals de scheikunde, is slechts de wegbereidster voor de mannen der techniek; aan hen de taak de uitkomsten op zuiver wetenschappelijk gebied verkregen te verwerken ten bate van de maatschappij. Hier blijft verdeeling van arbeid gewenscht, ja noodzakelijk. De geestesbouw van den natuuronderzoeker moet een geheel andere zijn dan die van den technicus, willen beide, ieder op eigen terrein, groote dingen tot stand brengen. Wel betreedt soms de een

het veld van den ander met zeer gunstigen uitslag; maar hierbij heeft men in den regel slechts te doen met uitstapjes naar aanleiding van arbeid in eigen kring.

De physicus en de technicus voor elkander onmisbaar, wil het groote doel bereikt worden: ik geloof niet dat dit altijd zoo begrepen is. In vroegere jaren vond men wel eens geringschatting van toepassingen en hare eischen aan de eene zijde, geringschatting van al die noodelooze theorie aan den anderen kant. Zij die het Engelsche tijdschrift *Nature* lezen, zijn dikwijls getuige geweest van een vinnigen strijd, waar een groote klove aan den dag trad, ook al liep het geschil slechts over de vraag of een pond is een kracht dan wel een massa. En nog in het jaar 1888 stond in het Engelsche tijdschrift *Engineer* te lezen: «de technicus en de technicus alleen is de wereldbeschaver in wiens nasleep de man van wetenschap volgt», en daarenboven dit aphorisme: «de maatschappij heeft zoo goed als niets te danken aan den man van zuivere wetenschap.»

Gelukkig kan men ook op betere teekenen wijzen. Zeker heeft in de eerste plaats de electriciteit er toe bijgedragen om den physicus en den technicus dichter bij elkander te brengen en te leeren elkander meer te waardeeren. Want op het gebied der electrotechniek bleek de grauwe theorie onontbeerlijk, terwijl aan den anderen kant die techniek wetenschappelijke vraagstukken stelde, welke zich anders niet zoo spoedig aan den physicus zouden hebben opgedrongen, en gelegenheid gaf tot wetenschappelijke onderzoekingen, die geen physisch laboratorium zou hebben kunnen verschaffen.

Bij mijn opvatting omtrent de werkelijke verhouding tusschen den physicus en den technicus aarzel ik niet alles wat de technicus gedaan heeft, ten goede te schrijven op de rekening, niet van de natuurkundigen, maar van de natuurkunde, al ben ik de eerste te erkennen dat de technicus geheel onmisbaar is en de natuurkunde, aan zich zelve overgelaten, haar groote beteekenis voor de maatschappij zou verliezen.

Nu zal het wel geen tegenspraak ontmoeten als ik beweer dat van het standpunt der maatschappij bezien, de vooruitgang der natuurkunde zeer groot is geweest. Elk oogenblik, ook in het dagelijksche leven, geniet men van hare toepassingen. De verbetering van de stoommachine en die van de telegraaf, het kompas bruikbaar op ijzeren schepen, de telefoon, het electrisch licht, en honderd andere zaken met de opsomming waarvan ik u niet zal vermoeien: hoe geheel anders zou de maatschappij er uit zien, indien ze haar niet waren toebedeeld geworden Waarlijk, hier vertoont de natuurkunde zich in haar zondagskleed.

Toch mag nog zooveel meer van haar verwacht worden.

Dit zeggende heb ik niet zoo zeer het oog op enkele problemen zooals de luchtscheepvaart, waarvan de oplossing door de laboratorium-proeven van den Amerikaanschen physicus LANGLEY minder hopeloos schijnt

dan eenige jaren geleden, maar denk ik aan gewichtiger belangen.

De bestudeering van het arbeidsvermogen in de talrijke vormen waarin het zich voordoet, is wel in de eerste plaats de taak der natuurkunde. Hoe dieper inzicht zij krijgt in de voorwaarden waaronder en in het mechanisme waardoor de eene vorm van arbeidsvermogen omgezet wordt in den anderen vorm, hoe grooter de weldaden die zij voor de maatschappij mogelijk maakt.

Gegeven: volkomen meesterschap over de beschikbare stof en volkomen meesterschap over het aanwezige arbeidsvermogen; en er kunnen aan het materieele leven van het geheele menschdom haast geen eischen gesteld worden die niet te vervullen zijn.

Stof is er genoeg; kon de scheikunde ze maar altijd in den vorm brengen waarin wij er behoefte aan hebben! Dan zouden wij bijv. de langzaam verloopende processen in het plantenrijk kunnen missen en voor een voldoende hoeveelheid voedingsmiddelen niet afhankelijk zijn van zonneschijn of regen.

Arbeidsvermogen is er genoeg, althans tot heden; maar ook hier geldt het dat de bruikbaarheid geheel afhangt van den vorm.

Zoo weten wij met zekerheid dat sommige ontzettend groote hoeveelheden arbeidsvermogen ons niet dienstbaar gemaakt kunnen worden. Neemt bijv. het arbeidsvermogen in den vorm van warmte dat men zou verkrijgen als men de temperatuur van al het water in de zee één graad kon doen dalen; men zou meenen, dat er toch pogingen gedaan moesten worden om dit nuttig aan te wenden. Maar nu kunnen wij arbeidsvermogen in den vorm van warmte niet nuttig — dat wil zeggen tot overwinning van tegenstand — besteden zonder ze over te voeren naar een warmtereservoir van lagere temperatuur. En dan is nog slechts een gedeelte voor het doel te verbruiken, een gedeelte des te kleiner naarmate het temperatuursverschil tusschen de warmtebron en het genoemde reservoir geringer is. Aan al dat arbeidsvermogen als warmte aanwezig in de wateren der zee, hebben wij, zoover ons oog nu reikt, niets.

Bekend is het dat in den schoot der aarde een kapitaal aan arbeidsvermogen gevonden wordt, dat wij met de grootste vrijmoedigheid opteren. Bijna uitsluitend wenden wij ons tot de steenkolen als wij arbeidsvermogen tot onze beschikking willen hebben. Niet zonder zorg wordt door velen aan de toekomst gedacht. De schattingen omtrent de nog aanwezige hoeveelheid mogen vrij sterk uiteen loopen; de een moge beweren dat nog voor een zes honderd jaren de voorraad voldoende is, de ander vreezen dat reeds na twee honderd jaren steenkolenmijnen slechts historisch belang zullen hebben; er is geen twijfel aan dat eenmaal de voorraad uitgeput zal zijn.

Daarom is het hoog noodig dat men zijn aandacht wijdt aan andere bronnen.

Gemakzucht en de eischen van een geregeld bedrijf hebben er toe geleid, dat men van een binnen het bereik van een ieder liggende bron van arbeidsvermogen bijna geen gebruik meer maakt; ik bedoel den wind. Zelfs in ons land hebben stoomgemalen, stoomhoutzagerijen en stoommeelfabrieken eene groote opruiming onder de windmolens gehouden. Maar ik vermoed dat het nageslacht ze wel eens terug zal zien, al zal men dan de windmolens ook niet rechtstreeks voor eenig bedrijf aanwenden maar ze gebruiken om arbeidsvermogen vast te leggen in een vorm die wat meer handelbaar is.

Men heeft er wel eens aan gedacht door middel van eb en vloed arbeidsvermogen tot zijn beschikking te krijgen, bijv. door bij vloed hooger gelegen bassins zich met zeewater te laten vullen en dit water turbines te laten drijven als het bij eb weder afvloeit. Maar deze methode is niet onbedenkelijk, want men ontleent het arbeidsvermogen dan aan het arbeidsvermogen van beweging dat de aarde bezit tengevolge van haar aswenteling. Werd zij op groote schaal toegepast, zoo zou de hoeksnelheid der aarde merkbaar kleiner worden en dus de dag langer; het jaar zou geen 365 dagen meer tellen.

Veel meer belooft en heeft reeds gegeven het opvangen van het arbeidsvermogen dat het water verliest bij zijn weg van de bergstreken naar de zee. In landen waar snel vlietende rivieren of watervallen voorkomen, heeft men reeds sedert onheugelijke tijden waterraderen in beweging gebracht; maar de toepassing bleef beperkt. De onherbergzaamheid van die streken en de moeielijkheid bruikbare verkeerswegen te verkrijgen waren de bezwaren tegen de oprichting van fabrieken op groote schaal. Zoo ging veel verloren van wat zoo nuttig ten behoeve der samenleving had kunnen worden besteed.

De pogingen der electrotechniek om op een deel van dit arbeidsvermogen beslag te leggen waren eerst vrij schuchter. Door het vallende water liet men dynamo-electrische toestellen, zoogenaamde generatoren, drijven; de verkregen electrische stroom werd geleid naar een plaats waar hij geschiktelijk dienen kon òf tot het laden van accumulatoren òf tot het drijven van een electro-motor. Maar de warmte-ontwikkeling, waarmede het vloeien van een stroom door een draad gepaard gaat, was oorzaak dat de afstand tusschen generator en motor in den aanvang zeer beperkt moest blijven, wilde de verhouding van de hoeveelheid arbeidsvermogen die de motor ter beschikking stelde, tot de hoeveelheid welke de generator opslorpte, niet te ongunstig worden.

Intusschen, de theorie gaf aan op welke wijze het verlies van arbeidsvermogen ten gevolge van de warmte-ontwikkeling in den geleiddraad belangrijk kon worden verminderd; de techniek wist betere geleiddraden te verschaffen en aan de dynamo-electrische toestellen hoogst gewichtige wijzigingen aan te brengen. En zoo kon men op de electro-technische tentoonstelling te Frankfurt in 1891 zien hoe tal van electrische lampen

gevoed en verschillende werktuigen gedreven werden door een deel van den waterval bij Lauffen aan de Neckar, op een afstand van 175 kilometer er van verwijderd.

De schitterende uitslag waarmede deze proefneming werd bekroond, geeft het uitzicht dat meer en meer arbeidsvermogen ontleend zal worden aan het stroomende water; en dat hiervan het belang niet gering te schatten is moge blijken uit de berekeningen, volgens welke slechts een deel van de Niagara watervallen in dienst zou behoeven genomen te worden om alle stoommachines, die op dit oogenblik in het gebied der Vereenigde Staten van Noord-Amerika in werking zijn, te kunnen vervangen door electro-motoren.

Geheel afhankelijk van den steenkolenvoorraad is de maatschappij dus niet meer; maar bij de onmogelijkheid om al het vallende hemelwater langs voorgeschreven banen te leiden, zal er een drang blijven bestaan naar het bemachtigen van arbeidsvermogen waar dit maar mogelijk blijkt te zijn.

Nu geloof ik dat voor de natuurkunde in de eerste plaats en na haar voor de techniek nog menige overwinning in deze richting is weggelegd.

Ten slotte ontleenen wij ons arbeidsvermogen aan de zon, hetzij wij steenkolen verbruiken, hetzij wij den wind of het regenwater cijns laten betalen. Maar van hetgeen de zon ons dagelijks toezendt wordt door de aarde slechts een klein deel voor langeren tijd vastgehouden, vastgehouden hoofdzakelijk ten gevolge van de verdamping van water en van de scheikundige processen die onder den invloed van het zonnelicht in de plantenwereld plaats grijpen. Verreweg het grootste gedeelte van het arbeidsvermogen dat de aarde ontvangt, wordt door uitstraling en terugkaatsing weer verloren.

Uit de bepalingen van VIOLLE en LANGLEY omtrent de hoeveelheid warmte die per vierk. centimeter en per seconde opgeslorpt wordt door een lichaam dat aan de werking der zonnestralen is blootgesteld, heeft men afgeleid dat de hoeveelheid warmte welke de aarde in één jaar van de zon ontvangt, voldoende zou zijn om een ijskorst te smelten die de geheele aarde omgeeft, en een dikte heeft van 48 meter. Om die ijsmassa te smelten zou men noodig hebben ongeveer 240 billioen tonnen steenkolen.

Uitlokkend is het te trachten van deze ontzettend groote hoeveelheid arbeidsvermogen toch iets meer te veroveren. Wel heeft men gepoogd in streken waar de hemel weken achtereen onbewolkt blijft, met behulp van brandspiegels in een ketel een genoegzame hoeveelheid stoom te ontwikkelen om een stoommachine te drijven, en is dit volkomen gelukt; maar het is niet te verwachten dat op deze wijze iets van groote beteekenis is te bereiken. Doch elke stap die op het gebied der zuivere natuurkunde wordt gedaan en ons een beter inzicht geeft in den samenhang der verschijnselen, kan ons den weg leeren kennen waarlangs

wij de hoeveelheid arbeidsvermogen waarover wij te beschikken hebben, kunnen doen aangroeien. En met het bedrag van het beschikbare arbeidsvermogen zal steeds het welzijn der maatschappij ten nauwste samenhangen.

Verlaten wij de natuurkunde in de maatschappij om haar op te zoeken in het laboratorium. Ook hier ontzaglijk groote vooruitgang zoowel wat de hulpmiddelen betreft als de methoden waarbij men van die hulpmiddelen zich bedient. Het zou een hopelooze poging zijn te trachten op deze plaats een schets te geven, die ook maar eenigermate aanspraak kon maken op volledigheid, van hetgeen in deze richting is gedaan. Ik kan slechts enkele grepen doen om een denkbeeld te geven van de gevoeligheid der tegenwoordig in gebruik zijnde instrumenten en de nauwkeurigheid welke er mede te bereiken is.

Voor het meten van kleine krachten maakte Coulomb gebruik van zijn wringings-balans. Dit was een groote schrede voorwaarts in den tijd toen men krachten slechts kon meten met behulp van de balans of door vormverandering van een veer. Aan een dunnen metaaldraad werd een staafje gehangen; als alles aan zich zelf werd overgelaten nam dit staafje ten slotte een bepaalden stand in, den nulstand, waarbij geen wringing in den draad aanwezig was; maar het week uit dien stand indien op de uiteinden van het staafje krachten werkten in een richting loodrecht op het staafje. Er bestaat een zeer eenvoudige betrekking tusschen de grootte dezer krachten en de uitwijking uit den nulstand; bovendien kan men de krachten noodig om het staafje eene bepaalde uitwijking, bijv. van 1 graad te geven, berekenen uit zijn slingertijd. Heeft men dit eenmaal gedaan, dan is men ook in staat uit de uitwijking die men in den loop der proefneming vindt, af te leiden welke krachten in het spel zijn.

Op deze wijze heeft Coulomb de aantrekkende en afstootende werkingen bestudeerd tusschen magneten en tusschen electrische voorwerpen.

Dat zijn methode bijzonder geschikt is voor het leeren kennen van uiterst kleine krachten wordt duidelijk, als men bedenkt dat de kracht noodig om aan den draad een zekere wringing te geven, afhankelijk is van de dikte van den draad; kiest men een draad van dezelfde stof en van dezelfde lengte maar waarvan de dikte slechts $\frac{1}{10}$ gedeelte is, dan wordt de kracht noodig tot het verkrijgen van dezelfde wringing slechts $\frac{1}{10000}$ gedeelte. Maar metaaldraden dunner dan $\frac{1}{20}$ millimeter zijn uiterst breekbaar; cocondraad is onderhevig aan den invloed van de veranderlijke vochtigheid der atmosfeer; gesponnen glas, hoewel gemakkelijk te verkrijgen ter dikte van $\frac{1}{40}$ millimeter, is onbruikbaar omdat het blijvende vervorming en elastische nawerking vertoont. En zoo schenen aan de toepassing van de methode van Coulomb grenzen gesteld, die men nog zoo gaarne een eind weegs zou hebben terug geschoven.

Enkele jaren geleden gelukte het Boys draden te verkrijgen, die aan

alle wenschen voldeden en wel draden van kwarts, soms van een dikte niet grooter dan $\frac{1}{400}$ millimeter. Met deze kwartsdraden zijn wonderen te verrichten; er zijn krachten mede gemeten ter grootte van het $\frac{1}{100000}$ deel van het gewicht van een milligram.

Om de massa der aarde in kilogrammen te kunnen uitdrukken had CAVENDISH de methode van COULOMB toegepast. Aan een dunnen metaaldraad was een houten staaf van ongeveer 2 meter lengte opgehangen; aan de uiteinden dezer staaf waren twee bollen ieder van ongeveer 1 kilogram bevestigd. Onder de staaf was een balk draaibaar die twee groote bollen droeg, ieder van omstreeks 100 kilogram. Uit de standsverandering welke de staaf van 2 meter onderging indien de groote looden bollen hun plaats ten opzichte van de staaf wijzigden, werd de kracht bepaald die bij een bekenden afstand door zulk een looden bol op een kleinen bol werd uitgeoefend; en daar men de kracht kende waarmede de aarde op den kleinen bol werkte, kon de massa der aarde vergeleken worden met die van de looden bollen. BOYS heeft met behulp van zijn kwartsdraden de proef van CAVENDISH herhaald; maar zijn toestel kreeg andere afmetingen. In plaats van een staaf van 2 meter gebruikte hij een staafje van 2 centimeter met bolletjes van 1 gram; in plaats van de looden bollen van 100 kilogram nam hij bollen van ongeveer 1 kilogram. En toch was de standsverandering die hij kreeg, 18-maal zoo groot als die van CAVENDISH. De geheele toestel van BOYS tot bepaling van de massa der aarde heeft de grootte van een galvanometer. BOYS maakt zich sterk dat hij in staat zou zijn de aantrekkende werking aan te toonen die twee hagelkorrels op elkander uitoefenen.

Verschillende toepassingen hebben deze kwartsdraden reeds gevonden; maar ik wil hierbij niet langer stilstaan.

Richten wij onze aandacht op een ander onderdeel der natuurkunde. Men kan tegenwoordig temperatuurs-verschillen meten met een zekerheid en een nauwkeurigheid, waaraan vroeger niet kon worden gedacht, en dat wel met thermometers die uiterlijk weinig verschillen van den algemeen verspreiden kwik-thermometer. De moeielijkheden die men vroeger ondervond, sproten meerendeels voort uit de eigenaardigheden van het glazen hulsel. Wanneer een stuk glas verwarmd wordt bijv. van 0° tot 100°, krijgt het in zeer korten tijd een zekere volume-vermeerdering; maar nadat het de temperatuur van 100° heeft aangenomen, gaat het volume nog voort zich te vergrooten. Omgekeerd, wordt een stuk glas van 100° afgekoeld tot 0°, zoo bereikt het niet dadelijk zijn eind-volume, maar duurt na de eerste meer of minder plotselinge volume-vermindering het afnemen van het volume nog dagen lang. Het is duidelijk dat deze thermische nawerking zeer nadeelig is voor de nauwkeurigheid der waarnemingen, met behulp van kwik-thermometers verricht.

Op twee wijzen heeft men getracht hieraan te gemoet te komen. In

de eerste plaats door te zoeken naar een glas-soort waarvoor de thermische nawerking gering is. Zoowel in Duitschland als in Frankrijk is het gelukt zulke glassoorten samen te stellen, bekend geworden onder de namen Jena-glas en hard Fransch glas. In de tweede plaats volgt men bij de temperatuurs-meting een bepaalde methode, gebruik makende van het feit dat bij verhooging van temperatuur de thermische nawerking veel spoediger ten einde loopt dan bij temperatuurs-verlaging. En zoo bezit men tegenwoordig thermometers die na eenmaal hetzij door de Physikalisch-Technische Reichsanstalt te Charlottenburg, hetzij door het Bureau international des poids et mesures te Parijs vergeleken te zijn met den waterstof-thermometer, in staat stellen temperaturen te bepalen nauwkeurig tot enkele duizendste deelen van een graad.

Vrij wat kleinere temperatuurs-veranderingen kunnen gemeten worden met den bolometer van LANGLEY. Hierbij wordt de temperatuurs-verandering bepaald uit de weerstands-verandering van een metaalreepje. In het algemeen neemt de electrische weerstand van een metaaldraad toe bij verhooging van temperatuur. Van daar dat, wanneer een met roetzwart bedekt metaalreepje aan de straling van eenige warmte-bron wordt blootgesteld en hierdoor de temperatuur stijgt, uit de aanwijzing van den galvanometer een vermeerdering van weerstand zich openbaart, die als maat beschouwd kan worden voor de opgeslorpte hoeveelheid warmte en voor de ingetreden temperatuurs-verhooging. Een temperatuurs-verandering van $\frac{1}{1000000}$ graad en de opnemeng van een hoeveelheid warmte van $\frac{1}{2500000000}$ calorie zijn hiermede zeer goed aan te toonen. Met behulp van den bolometer is dan ook bijv. een studie gemaakt van de warmte welke wij van de maan ontvangen en wist VERY te onderzoeken welke gedeelten der maansoppervlakte ons de meeste, welke gedeelten ons de minste warmte toezenden.

De gevoeligheid van den bolometer hangt geheel af van de gevoeligheid van den galvanometer welken men aanwendt. Ook in dit opzicht heeft men reden tot tevredenheid. Niet zeldzaam zijn meer de galvanometers waarmede men de sterkte van stroomen kan meten die honderd duizend jaar achtereen zouden moeten doorgaan om 1 milligram water te ontleden.

Laat mij nog een enkelen toestel noemen dat een krachtig wapen geworden is bij het onderzoek van spectraallijnen. Wanneer men op een metaalplaat of op een glasplaat een groot aantal lijntjes grift die onderling gelijke afstanden hebben, verkrijgt men een zoogenaamd traliescherm. Valt er licht op, bijv. in een richting loodrecht op de plaat, dan ontstaat ten gevolge van de buiging van het licht aan weerszijden der loodlijn een spectrum. Om dit scherp te krijgen en goed te kunnen waarnemen is noodig ten eerste dat men het opvallende licht door een nauwe spleet laat gaan en daarna door een lens en ten tweede dat men het gebogen licht opvangt in een kijker. Uit de richting

waarin een bepaalde lichtsoort wordt gezien, kan men op zeer eenvoudige wijze de golflengte van die lichtsoort afleiden.

ROWLAND kwam nu op het denkbeeld de lijntjes niet op een vlakke metaalplaat maar op een holle bolvormige metaalplaat te trekken. Hierdoor werden lens en kijker overbodig en kon men het licht van eenige lichtbron bestudeeren zonder dat dit door glas was gegaan. Maar bovendien wist ROWLAND aan zijn bolvormig traliescherm zulke afmetingen en aan de lijntjes zoo volmaakt onderling gelijke afstanden te geven niettegenstaande zij soms minder dan $\frac{1}{1000}$ millimeter van elkander verwijderd waren, dat men er veel meer mede te zien kreeg en veel nauwkeuriger verschil van golflengte kon bepalen dan met de grootste spectroscopen waar het licht achtereenvolgens door 12 of 24 prisma's gezonden werd. Een zonnespectrum met behulp van zulk een bolvormig traliescherm verkregen is een schouwspel dat men maar eenmaal behoeft te zien om het nooit te vergeten.

Naast de nieuwe hulpmiddelen tot meting ook nieuwe methoden, sommige in nauw verband staande met de verbeterde meetwerktuigen, maar andere geheel onafhankelijk ervan. Wie denkt hierbij niet aan de schitterende proeven van HERTZ die het bestaan van electrische trillingen wist aan te toonen daar, waar ze wel door MAXWELL vermoed werden maar tevens geheel buiten het bereik van de proefneming schenen? De gelukkige gedachte van HERTZ de methode der resonnatoren, die zulke goede uitkomsten bij de bestudeering der geluidsverschijnselen had gegeven, ook toe te passen waar het electrische trillingen gold, opende een geheel nieuw veld van onderzoek.

De toepassing van de photographie op de bestudeering der spectraallijnen heeft niet alleen in staat gesteld lijnen te onderkennen die ver buiten de grenzen van het zichtbare spectrum zijn gelegen, maar bovendien gelegenheid gegeven golflengten met een ongekende nauwkeurigheid te meten. KAYSER en RUNGE te Hannover zijn sedert een paar jaren bezig een materiaal te verzamelen, waarvan de waarde niet hoog genoeg kan worden geschat. Achtereenvolgens onderzoeken zij met de tegenwoordige hulpmiddelen de spectra der verschillende elementen; gemiddeld bereiken zij bij de bepaling der golflengte een nauwkeurigheid van $\frac{3}{100}$ eenheid van Ångström. Wat dit beteekent wordt duidelijk als men bedenkt dat de golflengte van het gele natriumlicht ongeveer 6000 eenheden van Ångström is. De mogelijke fout zou hier dus zijn $\frac{1}{200000}$ deel van het bedrag. De eenheid zelve van Ångström is $\frac{1}{10000000}$ millimeter; de golflengte van de meeste der spectraallijnen is dus te vinden nauwkeurig tot $\frac{3}{10000000000}$ van een millimeter.

Met het leeren kennen van de golflengte van een spectraallijn is men nog niet tevreden. MICHELSON wil nog elke spectraallijn op zich zelve aan een nader onderzoek onderwerpen. Het licht dat van een

bepaalde spectraallijn uitgaat wordt langs twee verschillende wegen in een kijker gevoerd; zoo ontstaat interferentie. Uit hetgeen MICHELSON noemt de zichtbaarheid van de interferentie-strepen bij een bepaald wegverschil en uit de verandering welke de zichtbaarheid ondergaat bij verandering van wegverschil, weet hij af te leiden de intensiteitskromme der spectraallijn, die de intensiteit aangeeft van het licht dat door de verschillende deelen der lijn wordt uitgezonden. Het bleek hem dat de meeste der onderzochte lijnen niet gelijkmatig licht uitzenden maar eigenlijk bestaan uit twee of meer lijnen. Zoo zou de roode waterstof-lijn een dubbele lijn zijn, een uitkomst die wel eenige verwondering wekte. Maar STONEY heeft mijns inziens zeer terecht de mogelijkheid doen uitkomen dat de wijze waarop MICHELSON de waterstof lichtend maakte, aanleiding heeft gegeven tot de ongelijkmatigheid in de licht-uitzending en daardoor tot het optreden schijnbaar van een dubbellijn. In ieder geval zullen de proeven van MICHELSON herhaald moeten worden, maar dit neemt niet weg dat hij een methode van onderzoek aan de hand heeft gedaan die veel belooft.

Het zou niet moeilijk zijn in bijna elk onderdeel van het ruime veld der natuurkunde op nieuwe methoden te wijzen, sommige van het hoogste gewicht, andere van beperkte toepassing. Maar ik wil liever den tijd waarover ik nog beschikken mag, op andere wijze besteden.

Volgen wij de natuurkunde in de studeerkamer. Hier is het kleed, waarin zij zich vertoont, minder schitterend; en toch is dit de plaats waar alles wat het laboratorium levert, verwerkt moet worden; de eigenlijke werkplaats waarvoor het laboratorium wel onmisbaar maar toch slechts de dienende geest is.

Het zou overdrijving zijn te beweren dat de laatste jaren geen vooruitgang van eenige beteekenis gebracht hebben voor ons dieper inzicht in de verschijnselen en hun onderlingen samenhang. Maar aan den anderen kant moet men toch niet vrij van optimisme wezen om dezen vooruitgang bevredigend te vinden, althans wanneer men van de natuurkunde verlangt dat zij ons het mechanisme der verschijnselen zal leeren kennen, dat zij ons in staat zal stellen te begrijpen. Verschillende onderdeelen der natuurkunde staan nog op zich zelve; de uitgangspunten van de theorie van het eene onderdeel houden niet altijd rekenschap met die van de theorie van een ander onderdeel of zijn er zelfs mede in strijd.

Slechts één wet ontmoeten wij overal, de wet van het behoud van arbeidsvermogen. Deze is gebleken onder alle omstandigheden een volkomen betrouwbare leidsvrouw te zijn; maar zij voert ons niet achter de schermen. Stelt u voor een bezoeker van de tentoonstelling te Frankfurt die zich verbaast over die talrijke schitterende gloeilampen en over die pomp welke het water aanvoert voor een kunstmatigen

waterval; belangstellend vraagt hij om inlichtingen hoe dit alles verkregen wordt; maar het eenig antwoord dat hij ontvangt, is: hierover behoeft ge u niet te verwonderen; het vloeit voort uit de wet van het behoud van arbeidsvermogen; het arbeidsvermogen wordt ontleend aan het water van de Neckar. Zou zoo iemand bij alle erkentelijkheid voor het hem medegedeelde toch niet het gevoel krijgen van afgescheept te worden? Welnu, die gewaarwording van afgescheept te worden ondervindt de physicus maar al te dikwijls als hij met de wet van het behoud van arbeidsvermogen in aanraking komt. En zeker niet minder is dit het geval wanneer hij een andere wet ontmoet, de zoogenaamde tweede wet van de mechanische warmte-theorie. De inhoud van deze wet is hoogst eenvoudig: warmte kan niet van zelf van een koud lichaam naar een warm lichaam overgaan. Uit deze wet zijn door verschillende onderzoekers gevolgtrekkingen afgeleid van het grootste gewicht. Tusschen grootheden welke oogenschijnlijk niets met elkander te maken hebben, werden betrekkingen gevonden die altijd, waar de proefneming een onderzoek kon instellen, door de waarneming volledig werden bevestigd. Zoo is de tweede wet der mechanische warmtetheorie een machtig hulpmiddel geworden tot het ontdekken van feiten, feiten die door de proefneming zonder haar hulp, wellicht nimmer aan den dag zouden gebracht zijn. Maar verder dan tot de kennis dier feiten brengt zij ons niet; het waarom blijft ons volkomen verborgen.

De opvatting dat warmte een vorm van arbeidsvermogen is heeft er toe geleid elk lichaam te beschouwen als opgebouwd uit moleculen, die in beweging zijn. Zoo is ontstaan een kinetische gastheorie, die ons een gasvormig lichaam leert kennen als een stelsel van moleculen welke in alle mogelijke richtingen door elkander vliegen en daarbij telkens met elkander in botsing komen. Haar triomfen waren in den aanvang talrijk; maar na haar eerste jeugd heeft zij niet aan de verwachtingen welke men van haar koesterde, beantwoord. MAXWELL wees er op dat men moeilijk kon aannemen dat alle moleculen van een gasvormig lichaam dezelfde snelheid bezitten; met behulp van de waarschijnlijkheidsrekening kwam hij tot een uitdrukking voor de snelheidsverdeeling over de moleculen, welke aangeeft hoevele der aanwezige deeltjes een snelheid hebben boven, en hoevele een snelheid beneden zeker bedrag. Volgens deze zoogenaamde wet van MAXWELL vindt men in een mengsel van zuurstof en waterstof reeds bij een temperatuur van 0° moleculen met alle mogelijke snelheden; bij verhooging van temperatuur zal alleen het aantal deeltjes met grootere snelheden toenemen, dat met kleinere snelheden verminderen. Dadelijk dringt zich dus het bezwaar op: als de wet van MAXWELL juist is, waarom vormt zich dan niet reeds bij 0° waterdamp, en waarom heeft dit eerst plaats als de temperatuur tot ongeveer 440° is gestegen?

Eerst MAXWELL, later BOLTZMANN, kwamen verder tot het besluit

dat het arbeidsvermogen hetgeen de gezamenlijke moleculen bezitten zich noodzakelijk gelijkelijk moet verdeelen over alle vormen, waarin de moleculen arbeidsvermogen kunnen verkrijgen. Nu is deze uitkomst onvereenigbaar met de metingen omtrent de soortelijke warmte der gassen. Zoo is de kinetische gastheorie in een «impasse» geraakt, waaruit zij tot heden nog niet is verlost.

Door VAN 'T HOFF is bewezen dat in verdunde oplossingen de opgeloste stof zich in vele opzichten gedraagt als een gasvormig lichaam. Het lag dus voor de hand te beproeven een kinetische theorie te ontwikkelen van de verschijnselen welke verdunde oplossingen vertoonen. LORENTZ heeft een poging hiertoe gedaan en aangetoond dat men er niet komen kan zonder een paar onderstellingen toe te laten, die zeer plausibel mogen schijnen maar dan toch alleen uit de mechanische warmte-theorie zijn af te leiden.

In de theorie der capillaire verschijnselen staat men feitelijk nog altijd op den grondslag van LAPLACE, die niet alleen geen beweging toekende aan de moleculen, maar zelfs de moleculaire structuur der lichamen buiten beschouwing liet. RAYLEIGH in de uiteenzetting en uitbreiding van de theorie van LAPLACE welke hij in de laatste jaren heeft gegeven, erkent dat een theorie waarin slechts sprake is van een continue onsamendrukbare vloeistof onmogelijk volledig kan zijn; maar klagende over de moeielijkheid van moleculaire theorieën, stelt hij zich tevreden met de overweging dat de gebrekkige theorie toch een goed beeld van de capillaire verschijnselen geeft.

In de theorie der elasticiteit bekommert men zich evenmin om de moleculaire structuur der lichamen, al is men wellicht overtuigd dat iedere drukking slechts een kinetisch verschijnsel kan zijn. Zelfs waar men een trillende luchtkolom of de voortplanting van een geluidsverstoring in de lucht beschouwt, doet men alsof er geen kinetische gastheorie bestond, natuurlijk niet omdat men niet beter weet, maar omdat men niet beter kan.

Niet veel gelukkiger is het gesteld in andere onderdeelen der natuurkunde. De theorie van MAXWELL omtrent de electrische en magnetische verschijnselen dringt zich met kracht aan den physicus op. De grondgedachte er van, dat de middenstof waarin de dragers der electriciteit zich bevinden, een belangrijke rol speelt, is onafwijsbaar geworden. En dat die middenstof de ether is moet men sedert de proeven van HERTZ proefondervindelijk bewezen achten. Maar men stelle zich niet voor dat de theorie van MAXWELL ons meedeelt wat electriciteit is of wat er eigenlijk in den ether gebeurt. Een met electriciteit beladen bol is eenvoudig een bol in de omgeving waarvan de ether zeker bedrag aan arbeidsvermogen heeft; een draad waardoor een electrische stroom loopt, is een draad in de omgeving waarvan de ether een zeker bedrag van een anderen vorm van arbeidsvermogen heeft. Men weet het bedrag

van de beide vormen van arbeids-vermogen in elk ruimte-deel van den ether te berekenen en de veranderingen ervan na te gaan. Maar waarin dat arbeidsvermogen eigenlijk bestaat, hieromtrent blijft men in het duister. Zeer karakteristiek is dan ook het motto aan FAUST ontleend, waarmede BOLTZMANN zijn uiteenzetting van de theorie van MAXWELL aanvangt:

So soll ich denn mit saurem Schweiss
Euch lehren was ich selbst nicht weiss.

Toch bedreigt de theorie van MAXWELL omtrent de electrische verschijnselen de grondslagen van een gebouw dat men langen tijd beschouwd heeft als goed onderlegd te zijn, namelijk de theorie van HUYGENS en FRESNEL omtrent het licht. Gelukkig slechts de grondslagen; want een goed deel van het gebouw zit zoo stevig ineen, dat men het gemakkelijk in zijn geheel op een nieuw fondament zal kunnen overschuiven.

Wanneer zooals MAXWELL onderstelde en HERTZ proefondervindelijk aantoonde, electrische trillingen zich in den ether voortplanten met de snelheid van het licht, mag men dan niet een licht uitzendend deeltje beschouwen als een oscillator van HERTZ in het klein?

Men zou wenschen dat de spectraalanalyse hierop antwoord gaf. Misschien doet zij dit eenmaal, maar tot heden laat zij er zich niet over uit. Wel weet men dat een lichtgevend atoom niet te vergelijken is met een trillende luchtkolom of een trillende snaar of een trillende plaat; want de betrekking die er bestaat tusschen de partiaal-tonen in deze gevallen vindt men niet terug in de verschillende spectraallijnen door een zelfde element uitgezonden. Slechts heeft men het waarschijnlijk kunnen maken — en de onderzoekingen van KAYSER en RUNGE leveren er talrijke gronden voor — dat evenals bij geluidsbronnen, onder de trillingen die van lichtende atomen uitgaan, som- en verschiltrillingen voorkomen. Maar hieruit volgt nog in het minst niet of de trillingen der atomen elastische trillingen zijn dan wel electrische.

Ik zeide straks dat men niet vrij van optimisme moet zijn om den vooruitgang der laatste jaren op theoretisch gebied bevredigend te vinden. Hiermede is reeds uitgedrukt, dat over dien vooruitgang het oordeel van den een veel gunstiger zal zijn dan dat van den ander. Terecht zou men mij kunnen te gemoet voeren dat ik slechts den donkeren kant liet zien en gezwegen heb over hetgeen wèl werd bereikt. Maar de beschikbare tijd noodzaakte mij een keuze te doen.

Dat een gevoel van onbevredigdheid bestaat, hiervan zijn de kenteekenen aanwezig. Evenals op maatschappelijk gebied ontevredenheid mannen doet opstaan die een verandering van koers bepleiten of zelfs de grondslagen waarop de maatschappij rust, willen wijzigen, evenzoo kent de natuurkunde haar vooruitstrevende hervormers.

Niet altijd zijn de aangeprezen middelen deugdelijk. Bij de natuurwetenschap behoort men goed te onderscheiden inhoud en vorm. De inhoud wordt ons gegeven door de natuur; de vorm is van ons. Nu spreekt het van zelf dat, hoe men dien vorm ook bekijkt, men hierdoor nooit den inhoud kan vermeerderen.

Voor elke grootheid die zich bij de bestudeering van de verschijnselen aan ons voordoet, moet men een methode van meting kiezen en vervolgens een eenheids-maat, gewoonlijk kortheidshalve eenheid genoemd. Het levert nu een groot gemak op als men deze eenheden zoodanig kiest, dat in de vergelijkingen zoo min mogelijk constante factoren voorkomen. Zoo zal men voor de eenheid van snelheid niet aannemen de snelheid van een punt van den aequator ten gevolge van de asdraaiing der aarde, maar. liever de snelheid van een punt dat in de eenheid van tijd een weg aflegt die de eenheid van lengte heeft. Zoo wordt er door ons een zeker verband gelegd tusschen de eenheid van snelheid en de eenheden van tijd en lengte. In het bijzonder heeft men nu nagegaan hoe de verschillende gebruikelijke eenheden afhangen van de eenheden van tijd, lengte en massa.

Bij het kiezen van electrische eenheden kan men twee of zelfs meer wegen volgen. Men kan bijv. een metingsmethode kiezen waarbij men uitgaat van de werking die twee hoeveelheden electriciteit op elkaar uitoefenen, en krijgt dan het zoogenaamde electrostatische eenhedenstelsel. Men kan ook uitgaan van de werking die een electrische stroom heeft op een magneet, en bouwt dan het electromagnetische eenhedenstelsel op. Nu hangt natuurlijkerwijze de electrostatische eenheid bijv. van stroomsterkte op een andere wijze af van de eenheden van lengte, tijd en massa dan de electromagnetische eenheid. Herhaaldelijk worden er nu pogingen gedaan om een tipje van den sluier, die het wezen der electriciteit nog steeds voor ons verborgen houdt, op te lichten, door na te gaan welke onderstellingen men moet maken om te verkrijgen dat de electrostatische eenheden op dezelfde wijze zullen afhangen van de eenheden van tijd, lengte en massa als de electromagnetische eenheden. Naar mijn oordeel, volkomen hopelooze pogingen; uit een leeg vat kan men niet tappen.

Niet het geheim der electriciteit ontraadselen wil Ostwald uit de omstandigheid dat de electrostatische en de electromagnetische eenheden op verschillende wijzen samenhangen met de eenheden van tijd, lengte en massa; maar zij leidt hem tot het besluit dat de mechanica de natuurkunde op een verkeerden weg heeft gebracht. Dit blijkt volgens hem ook hieruit, dat men te vergeefs getracht heeft de uitkomsten, verkregen met behulp van de mechanische warmte-theorie, langs den weg der mechanica af te leiden; het sprekendst komt dit wel hierin aan den dag dat men niet eens een «einwurfsfreie mechanische Deutung des Temperaturbegriffes» heeft kunnen vinden!

De begrippen aan de mechanica ontleend, moeten dus over boord worden geworpen; men moet uit de mechanica slechts behouden de methoden van de vorming en de onderlinge verbinding der algemeene begrippen.

Wanneer iemand als OSTWALD, wiens naam terecht in de wetenschappelijke wereld een goeden klank heeft, zich als radicaal hervormer opwerpt, zal zeker ieder met belangstelling naar hem luisteren. Maar helaas, de teleurstelling zal groot zijn.

Als meest omvattend begrip, zegt OSTWALD, doet zich op het gebied der natuurkunde voor het begrip van arbeidsvermogen — dat, het zij met bescheidenheid opgemerkt, ook aan de mechanica niet vreemd is. Nu moet het als taak der wetenschap beschouwd worden de verschillende vormen van arbeidsvermogen nader te onderzoeken maar zonder te vragen naar een schema van punten en krachten, waaruit dat arbeidsvermogen zou kunnen verklaard worden; dit leidt maar al te dikwijls tot dwaling. Men zal moeten erkennen dat werkelijk hierdoor de zaak aanzienlijk vereenvoudigd wordt; aan de weetgierigheid van den physicus worden gepaste grenzen gesteld.

Naast de aanschouwingsvormen ruimte en tijd is arbeidsvermogen de eenige grootheid die elk gebied gemeen is. OSTWALD ziet dan ook in het arbeidsvermogen een reëel wezen. Toen hij nog gevangen was — ik vertaal zoo goed mogelijk zijn eigen woorden — in de gangbare voorstellingen omtrent de realiteit van de stof, had hij aan de stof minstens een gelijke plaats toegekend met het arbeidsvermogen. Maar zijn meer grondige overwegingen hebben hem doen inzien dat de stof toch eigenlijk niet anders is dan een complex van arbeidsvermogenfactoren. De massa van een lichaam is slechts de capaciteit om arbeidsvermogen van beweging te bezitten; het volume van een lichaam is — het staat er werkelijk — de capaciteit om volume-arbeidsvermogen te bezitten, enz. Op deze wijze verdwijnt bij diepere studie meer en meer de stof achter het arbeidsvermogen en dit laatste verwisselt onweerstaanbaar de vroeger ondergeschikte en hoogstens gelijke plaats met de onvoorwaardelijke heerschappij.

Zoo zou ik voort kunnen gaan u met den inhoud der beide verhandelingen die door OSTWALD aan het onderwerp gewijd zijn, bekend te maken. Maar de tijd dringt. Laat mij daarom alleen nog zeggen dat er in die verhandelingen veel voor komt waarmede men het wellicht niet eens is, maar dat men als het uitvloeisel van een eigenaardige opvatting van de realiteit der dingen niet ontoelaatbaar kan noemen; ook veel onschuldigs, zooals waar hij in plaats van de eenheden van tijd, lengte en massa als grond-eenheden aan te nemen, hiervoor kiest de eenheden van tijd, lengte en arbeidsvermogen. Intusschen vindt men er ook zooveel in, waarvan de onjuistheid boven elken twijfel verheven is, dat men het slechts betreuren kan dat iemand als OSTWALD zulke ondoordachte beschouwingen in het licht zendt.

Men moge zich teleurgesteld gevoelen in zijn verwachtingen omtrent den vooruitgang in onze theoretische kennis, dit mag de reden niet zijn waarom men de wegen wil verlaten waarlangs toch zoo ontzettend veel reeds is bereikt. Eerst als aangetoond kan worden, niet door beschouwingen welke in nevelen zijn gehuld, maar door redeneeringen tegen welke geen gezond verstand iets vermag, dat men verder komt in het begrijpen der verschijselen indien men de begrippen der mechanica laat varen en er andere voor in de plaats stelt, welnu dan zal men ze onder dankbetuiging voor de bewezen diensten van hun functiën ontheffen. Maar ik geloof niet dat dit reeds spoedig zal gebeuren; mij dunkt dat op dit oogenblik het gevoel van teleurstelling tot niets anders mag prikkelen dan tot arbeiden en nogmaals arbeiden. Arbeiden in het laboratorium om de verschijnselen meer in hun bijzonderheden te leeren kennen en nieuwe indrukken te ontvangen, arbeiden in de studeerkamer om met de nieuwe gegevens welke het laboratorium verschaft, nogmaals het verband der verschijnselen te overwegen.

De Voorzitter betuigt spreker den dank der Vergadering en verleent het woord aan Dr. P. P. C. Hoek (Helder) tot het uitspreken van eene voordracht over:

WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK IN DIENST VAN DE VISSCHERIJ.

Uitgenoodigd op een algemeene vergadering van het Congres een voordracht te houden, overwoog ik de vraag, of ik daar een onderwerp ter sprake mocht brengen van zoo practische strekking, als de waarde van wetenschappelijk onderzoek voor de ontwikkeling van de visscherij.

Ik ben geëindigd met die vraag bevestigend te beantwoorden: waarom zou ik de mij aangeboden gelegenheid niet aangrijpen, om te trachten ook in uw midden belangstelling te wekken, zoo zij nog niet aanwezig is, te vergrooten, zoo zij reeds bestaat, voor deze jonge afdeeling van toegepaste wetenschap? Geldt het toch het bevorderen van een tak van nijverheid, die, hoe bescheiden in zijn voorkomen hij ook zijn moge, van overwegend belang is voor een land als het onze met zijn uitgestrekt kustgebied, zijn talrijke groote rivieren. Een tak van nijverheid bovendien, waarvoor zich bij ons volk, dank de gunst der omstandigheden, in den loop der eeuwen een buitengewone virtuositeit ontwikkeld heeft en welke — ik mag wel zeggen sedert eeuwen reeds — jaarlijks aan duizende wakkere handen brood, aan tal van ondernemende hoofden welvaart verschaft. De ontwikkeling dier nijverheid te bevorderen, of wel haar achteruitgang te voorkomen, met behulp van onderzoekingen, die van een zuiver wetenschappelijk standpunt bezien vaak reeds be-

langrijk mogen heeten, nu echter tevens de «charme» hebben der volkswelvaart ten nutte te kunnen komen!

Goethe zegt ergens: «Wissenschaft um ihrer selbst willen, abgesehen von Nebenzwecken, setzt schon eine höhere Bildung voraus» en ongetwijfeld is dat een streelende gedachte voor hem, die voor die zuivere wetenschap leeft en werkt. Bovendien — wordt niet elk steentje, dat hij aandraagt, dankbaar aanvaard en de hem toekomende plaats gewezen in het trotsche, tot in de wolken reikende gebouw der wetenschap?

Met het onderzoek «um der Praxis willen» ziet het dikwijls lang zoo rooskleurig niet uit. Gewoonlijk zijn de problemen, aan wier oplossing men zich waagt, niet minder ingewikkeld, is echter de tijd die voor die oplossing gegeven kan worden, zeer kort en zijn de hulpmiddelen, die daarvoor beschikbaar zijn, uiterst gebrekkig. Opwekkend, in hooge mate aanmoedigend is natuurlijk de gedachte, dat men er door zijn onderzoekingen misschien in slagen zal aan de industrie een goede dienst te bewijzen. Men moet zich dat echter niet al te mooi voorstellen! Men werkt en onderzoekt toch, óf wel voor de industrieelen, de visschers zelven, òf wel voor hen, die als volksvertegenwoordigers b.v., of als regeeringspersonen wijzigingen in wet of reglement hebben te beoordeelen; in beide gevallen dus: voor zoogenaamde practische lieden, die volstrekt niet dankbaar zijn voor een steentje, dat men aandraagt, maar die met aandrang vragen naar zulke resultaten, die zij in hun industrie, of bij hun beoordeeling van het belang aanstonds in klinkende munt kunnen omzetten, of althans gebruiken kunnen. Daarom gaat hun een onderzoek nooit snel genoeg niet alleen, is hun een resultaat nooit tastbaar, nooit absoluut genoeg.

Het is U bekend, dat het denkbeeld, de dierkundige wetenschap te hulp te roepen voor de oplossing van moeielijkheden in practijk of wetgeving op visscherij-gebied, eerst van de latere jaren dagteekent. Het is niet onaardig na te gaan, hoe dat denkbeeld, dat thans in vele beschaafde landen weêrklank gevonden heeft, door de verschillende naties ontvangen is en hoe elk getracht heeft het te verwezenlijken.

Amerika heeft er natuurlijk het meeste geld voor over gehad; daar betaalde men de werkkrachten het roijaalst en vulde men in den kortst mogelijken tijd de dikste boekdeelen met rapporten, daar stelde men de beste hulpmiddelen, laboratoria, vischkweekerijen, schepen ter beschikking van het onderzoek. Noem mij een tweede natie, die b. v. uitsluitend voor dit doel een stoomschip als de Albatros heeft doen bouwen: een schip van ruim 380 ton, van meer dan 70 Meter lengte, waarvoor alleen aan den bouwmeester 360 mille betaald is. En welke kosten zijn bovendien niet gemaakt voor de verdere uitrusting, bij welke de nieuwste toepassingen van stoom, mechanica en electriciteit zijn aangewend.

Engeland bouwde in Plymouth uit particuliere middelen het schoonste

Yarmouth, te Grimsby of te Billingsgate in Londen b. v. te zien is. En vraag dan eens of die Noordzee ook vischrijk is en of de mensch de kunst ook verstaat die visch te verschalken!

De haringvisscherij in de Noordzee — het is u wel bekend — is reeds eeuwen oud; het gebruik van het schrobnet, de trawl. voor de vangst van platte visch (schol, tong, tarbot) dagteekent echter eerst van de vorige eeuw. Omstreeks 1825 was de Noordzee feitelijk nog een onbekend vischwater en eerst in het midden dezer eeuw heeft de visscherij in die zee zulk een buitengewone vlucht genomen. Bij ons ging die ontwikkeling langzaam en geleidelijk -- bij onze Angelsaksiche overburen wierp zich echter het kapitaal met zijn trawant den stoom op deze industrie en verkreeg deze een uitbreiding, waar wij ons hier in Holland moeielijk een voorstelling van kunnen maken; een enkel bewijs: 40 jaar geleden was Grimsby niet veel meer dan een vlek, een stadje van hoogstens 8000 zielen. Toen begon men daar schepen voor de visscherij uit te rusten en nu is het een stad van 60.000 menschen en de welvaart en de handel danken er hun bestaan aan de vischvangst! En Grimsby staat volstrekt niet op zich zelf: Lowestoft, Yarmouth, Hull en tal van kleine plaatsen aan Engelands kust leggen alle hetzelfde getuigenis af.

Intusschen hebben bij ons Vlaardingen en Maassluis, Scheveningen enz. ook niet stil gezeten en zijn ook onze Duitsche naburen begonnen de zeevisscherij uit te oefenen. Geestemünde, voor weinige jaren nog een nietig visschersdorp, zendt thans een flinke vloot van stoomtrawlers ter vischvangst. Zijn de getallen ook klein in vergelijking van wat we in Engeland zien, overal valt vermeerdering en verbetering van de vaartuigen op te merken. In Denemarken en Scandinavië is het niet anders; kortom, is het ook waar, dat de Noordzee-visscherij niet van gister dagteekent, niet minder waar is het, dat de eischen in de laatste 30 of 40 jaar aan de vischproductie gesteld ontzaggelijk vermeerderd en verzwaard zijn.

Sedert eenige jaren is het nu, of die zee niet meer bij machte is aan de eischen, die haar gesteld worden, te voldoen: men schijnt minder visch te vangen en de visch, die men vangt, is kleiner van stuk — twee met elkander in het nauwste verband staande verschijnselen. Wordt er overvloedig gevangen, dan verwijdert men stelselmatig uit de vangst al die visch, die geen behoorlijke maat heeft; ook vermijdt men dan die plaatsen, op welke men bij ervaring weet, dat veel kleine visch voorkomt. Is de visch echter schaarsch, dan krijgt ook die kleine visch waarde en is men dus ook al tevreden, als men zulk eene bij voorkeur door kleine visch bezochte plaats heeft aangetroffen. Intusschen richt de handel zich naar hetgeen aangevoerd wordt: wordt er overvloedig groote visch aangevoerd, dan behoeft men bij den vischkooper met klein goed niet aan te komen — daarom is dan dat ondermaatsche

goed niets waard en als van zelf wordt het dan ook niet gevangen. Maar als er gebrek aan visch komt, dan moet de vischkooper, die van zijn handel bestaat, wel trachten met kleiner goed zaken te doen. Nu kunnen wij hier wel zeggen: dat moest hij niet doen, hij moest nooit van die kleine visch koopen, in de meening, dat dan de aanvoer daarvan ook wel zou ophouden — in de practijk blijken dergelijke redeneeringen volkomen onhoudbaar. Als koopman moet hij wel trachten met kleinere visch zaken te doen, als hij niet voldoende grootere kan machtig worden.....

Schaarschte aan groote en vernieling van kleine visch zijn dan ook twee bij elkander behoorende, als uit elkander voortvloeiende verschijnselen. Vele visschers weten zeer goed, dat zij hun bedrijf schade doen door te kleine, z. g. ondermaatsche visch te vangen: de meesten zouden het ongetwijfeld nalaten, als zij maar wisten, waar zij grootere visch konden vinden! In deze aangelegenheid zijn oorzaak en gevolg zoo moeielijk van elkander te onderscheiden, dat de een oorzaak noemt, wat bij den ander gevolg heet. Vraagt men eenen Hollandschen visscher b.v. hoe het komt, dat er schaarschte aan visch is en waarom hij met zulk treurig klein goed aan de markt komt, dan antwoordt hij u, dat het de schuld is van de Engelsche stoomtrawlers, die de zee hebben uitgemoord, alle groote visch hebben weggevangen. En vraagt men het eenen Engelschman. dan krijgt men ten antwoord, dat de schuld ligt bij de Hollanders, de Belgen, de Duitschers enz., die met hun kleine schepen bij voorkeur het ondiepe water nabij de kust bevisschen en daar door de vangst van kleine visch de visscherij te gronde richten. En vermoedelijk hebben beiden tot op zekere hoogte gelijk!

Ik wil nu niet in bijzonderheden treden over de internationale onderhandelingen, waartoe deze quaestie reeds aanleiding heeft gegeven. Het spreekt wel van zelf, dat de grootere invloedrijkere industrie, die over kapitaal en stoom beschikt, zich tracht te handhaven, zij het ook ten koste van de met veel bescheidener middelen werkende kustvisscherij. De gevoerde onderhandelingen hebben in den zomer van 1890 o. a. geleid tot een internationale conferentie in Londen, — tusschen twee haakjes gezegd, was het glanspunt van die conferentie een schitterend feestmaal in Fishmongers Hall, terwijl de luister van het diner zijn culminatie-punt bereikte in een geestige rede van den toenmaligen secretaris van de Board of Trade, Sir Hicks Beach, die de moeielijkheden schetste, die de visschen aan de diplomaten in den weg plegen te leggen [1]). Uit die conferentie bleek maar een ding zeer duidelijk en dat was, dat men noch omtrent den aard, noch omtrent den omvang van de schade, die door de vangst van ondermaatsche visch werd aangericht, voldoende op de hoogte was, om eenig zij het

[1]) «Fish did not lend itself to diplomacy.»

ook voorloopig besluit te nemen. Algemeen was men er van overtuigd, dat er roekeloos gehandeld werd, ja zelfs groot nadeel aan de visscherij-productie toegebracht werd, — zoolang men den aard en den omvang van die schade niet nauwkeurig beoordeelen kon, zoolang, meende men, was het onpractisch, gevaarlijk zelfs, maatregelen, die uit den aard der zaak wel op beperking van de visscherij moesten neêrkomen, voor te schrijven.

Zie hier een geval, waarin aan onderzoek moest worden opgedragen het zoo hoog noodige licht te verschaffen. Van de talrijke in de Noordzee levende vischsoorten is het aantal voor de visscherij gewichtige, voor deze quaestie dus in aanmerking komende, soorten betrekkelijk gering: van de platvisschen zijn het voornamelijk de schol, de tong en de tarbot en van de ronde visschen de schelvisch, de kabeljauw en de wijting. Zonderling genoeg is er zelfs van deze zoo buitengewoon algemeene visschen nog menige bijzonderheid in levenswijze en voortplantingsgeschiedenis in het duister gehuld en dat vaak die bijzonderheden, op welke het bij de beoordeeling van het hangende vraagstuk het meeste aankomt. Zoo weten wij van eenige dezer visschen nog altijd niet, of zij voor hunne vermenigvuldiging bepaalde plaatsen in de Noordzee opzoeken, of wel die functie daar vervullen, waar zij zich toevallig bevinden. Een tweede vraag is nog altijd, of de jonge visch zich bij voorkeur in ondiep water ophoudt en eerst later de wijde, wijde wereld, voor haar de diepe Noordzee, opzoekt. Een derde vraag, of ook de schol een visch is, die in verschillende rassen voorkomt, of dus de groote schol uit diep water een ander dier is als hun kleinere naamgenooten, die onze kustvisschers b. v. in tallooze exemplaren vangen en aanbrengen — met andere woorden derhalve, of het juist is, dat door het bedrijf van deze laatsten groote afbreuk wordt gedaan aan de vangst van groote schol in het diepe water. Andere vragen b. v. over de verplaatsing van scholen van deze visschen onder den invloed van zeestroomingen of temperatuurverschillen, omtrent de afmetingen die de hier vooral in aanmerking komende visschen bereiken moeten, vóór zij zich voor het eerst vermenigvuldigen, en vele andere nog voegen zich hierbij: waren wij in staat die vragen te beantwoorden, dán — maar ook dàn eerst — zou het mogelijk zijn, maatregelen voor te stellen, waarvan men met grond verwachten kon, dat zij helpen zouden.

Aan de Fishery Board in Schotland komt de eer toe zich wakker tot de beantwoording althans van sommige dier vragen aangegord te hebben. Zwichtende voor den aandrang der beugvisschers, die niet nalieten te klagen over het nadeel, dat nabij de kust door de schrobnetvisschers werd aangericht, was men er in 1886 toe overgegaan, vóór nog een grondig onderzoek plaats gegrepen had, het visschen met de verbieden in een viertal bochten of inhammen langs de westkust

van Schotland. [1]) De vraag was nu in de eerste plaats na te gaan, in hoeverre men zeggen kon, dat dat verbod een gunstigen invloed op den vischrijkdom uitoefende. Stelselmatig uitgevoerde proefvisscherij met het schrobnet, waarvoor men zich van een afzonderlijk daarvoor aangeschaft stoomvaartuig (de Garland) bediende, werd vergelijkender wijs zoowel binnen, als buiten het voor de trawl afgesloten gebied in practijk gebracht; dit geschiedde zoowel onmiddelijk na het nemen van den maatregel, als toen de afsluiting 4, 5 en 6 jaar gehandhaafd was. De uitslag was van negatieven aard — het verbod om in die wateren met de trawl te visschen blijkt op den vischrijkdom geen — althans geen gunstigen invloed uit te oefenen. Een merkwaardig resultaat voorwaar, als men bedenkt, dat tot die afsluiting besloten was, daar algemeen beweerd werd, dat die nabij de kust gelegen bochten zoowel de paaiplaatsen bij uitnemendheid, als ware «nurseries», kinderkamers, opgroeiplaatsen dus, voor de kleine visch waren; een niet zeer verrassend resultaat daarentegen voor den man, die het onderzoek verrichtte, en die intusschen in de gelegenheid was geweest met de levenswijze dier visschen van nabij kennis te maken. Hem bleek, dat de meeste der hier in aanmerking komende visschen in die voor het schrobnet gesloten bochten of niet, of slechts in zeer beperkt aantal paaiden. Wel verzamelen de volwassen visschen zich, als zij geslachtsrijp zijn, tot groote troepen, doch dit geschiedt buiten het territoriale water, buiten de 3-mijls grens. Onder deze nagenoeg rijpe zich dan verder van de kust ophoudende visschen wordt dan door de visschers op schrikbarende wijze huis gehouden en het is klaar, dat wanneer de volwassen visschen, nog vóór zij zich hebben kunnen vermenigvuldigen, grootendeels weggevangen worden, het aantal tot stand komende geboorten hieronder lijden moet. Toch worden nog millioenen, myriaden van eieren afgelegd en van deze drijft dan een belangrijk deel naar het ondiepe water nabij de kust. Na vier jaar voortgezet onderzoek kon Fulton, die de onderzoekingen leidde, met beslistheid verklaren, dat van al de kleine scholletjes wijtingjes enz., die men in de Firth of Forth b. v. aantreft, er bijna geen afkomstig zijn van ouders, die ook in dat water gepaaid hadden. Zij zijn er naar toe gedreven in hun prilste jeugd of heen getrokken, toen zij wat ouder waren. Dit is echter slechts met de visschen van enkele soorten het geval, van verreweg de meeste treft men de jeugdige exemplaren verder van de kust, tot op een afstand van tien ot twaalf mijl uit den wal aan.

Me dunkt ik lees op het gelaat van sommigen Uwer de vraag, of dit niet juist voor ons land, voor onze visscherij een bij uitstek gewichtig vraagstuk is. En ik kan de verzoeking niet weërstaan U dat in korte trekken nader aan te toonen. Onze visschersvloot bestaat voor een zeer

[1]) Firth of Forth, St. Andrews Bay, Firth of Tay en Aberdeen Bay.

groot deel uit kleinere vaartuigen, die te weinig zeewaardig zijn, om er verre de zee meê op te gaan, daar zij in de gelegenheid moeten zijn naar binnen te vluchten, zoodra het weder ongunstig wordt. Zij zijn er dus op aangewezen hun bedrijf nabij de zeegaten en op vrij ondiep water uit te oefenen. Het verwondert U, met hetgeen ik boven reeds mededeelde, nu zeker niet, dat juist die Hollandsche visschers sterk onder verdenking staan, dat zij zich aan dat vangen en vernielen van ondermaatsche visschen bezondigen. Aan een beschuldiging, die volkomen in de lucht hangt, stoort een wijze zich niet; geheel anders handelt hij echter met een verdenking, die hoe langer zoo nadrukkelijker wordt uitgesproken en van welke hij zelf erkennen moet, dat er feiten aan ten grondslag liggen. Feiten, die niet alleen groote ergernis geven aan de machtige naburen, die met ons dezelfde zee bevisschen. maar die ook reeds bij herhaling in het eigen vaderland protesten hebben uitgelokt. Nu houdt het op «wijs» te zijn, als een struisvogel zijn kop in de veêren te verbergen; nu dwingt de groote verantwoordelijkheid, die men bezig is op zich te laden, terwijl het nog tijd is, de gegevens te verzamelen, noodig voor het beoordeelen van het vraagstuk, noodzakelijk, vóór men er toe over mag gaan beperkende, beschermende maatregelen ook maar in overweging te nemen.

«Penny wise and pounds foolish» is helaas! een spreekwoord, dat ook in het brave vaderland wel eens verdient uitgesproken te worden. Het verzamelen van die zoo hoog noodige gegevens brengt kosten mede, daar daartoe in de eerste plaats van een daarvoor geschikt stoomvaartuig een vrij langdurig gebruik gemaakt moet worden. Dat vaartuig moet zeewaardig zijn en moet ook aan enkele speciale eischen voldoen. Het aantal daarvoor vereischte stuivers is werkelijk niet onaanzienlijk — maar pennies zijn het toch in vergelijking van de ponden, die de belangen vertegenwoordigen, die bij dit vraagstuk op het spel staan.

Het verwondert U dan ook zeker niet, dat de beslissing der regeering vol vertrouwen wordt afgewacht, nu tot haar het verzoek gericht is, de voor dat onderzoek der Noordzee-visscherij benoodigde geldmiddelen beschikbaar te stellen.

Een geheel ander probleem en toch een, dat met het vorige veel overeenstemmends heeft, is dat van de regeling van de zalmvisscherij op den Rijn. Ook hier ontstaan de moeielijkheden door het feit, dat verschillende nationaliteiten in hetzelfde vischwater visschen en nu elkander verwijten, niet zoozeer, dat de een de visch vangt, die de ander graag gehad had, als wel, dat het waarachtige belang van de vischproductie van het water uit het oog verloren wordt. Nu is dat belang der vischproductie een abstractie en zijn visschers lieden, die al heel weinig om afgetrokken begrippen, veel daarentegen voor een goede

vangst geven! Maar dat daar gelaten. Het is u bekend, dat de wensch de zalmvisscherij tot ieders genoegen te regelen geleid heeft tot het sluiten van een overeenkomst tusschen de bij die visscherij belang hebbende Rijn-oeverstaten. Economisch is dat zeker zeer goed gezien geweest: men bedenke slechts dat de bewoners van de boorden der beneden-rivier op den duur niet met voordeel kunnen blijven visschen, indien hun collega's van den bovenloop roekeloos alle exemplaren die tot hen doordringen wegvangen; terwijl omgekeerd laatstgenoemden wat hun vangst aangaat geheel afhankelijk zijn van hunne broeders in de beneden-rivier: alleen van die zalmen kunnen zij er vangen, die door de lager wonende visschers gespaard zijn.

Het is wellicht sommigen uwer niet onwelkom, dat ik U de hoofdtrekken van de levenswijze van den zalm in het geheugen terugroep. De zalm is een zeevisch, die het zoetewater opzoekt, om zich er in te vermenigvuldigen. Bij voorkeur kwijt hij zich van deze taak in den bovenloop der rivier, in de betrekkelijk smalle maar snelvlietende beken, waaruit deze haar oorsprong neemt. Een zeer geliefkoosd paaigebied heeft deze visch b.v. in de omgeving van Trier, in de zijrivieren en zich daarin uitstortende beken van het Moezelbekken; zoo ook in het Dreisamgebied bij Freiburg in Breisgau en het uitgestrekte Altwasser, dat zich in het Badensche langs de hoofdrivier uitstrekt. Het kuitschieten van den zalm geschiedt daar in de wintermaanden, bij voorkeur tusschen 15 November en 15 December. De eieren worden in het koude water der beken gelegd en ontwikkelen zich zeer langzaam; na een paar maanden komen er kleine vischjes uit te voorschijn, die daar zij nog een groot deel van den dojer in een zak aan den buik met zich voeren, aanvankelijk hulpeloos op den bodem van de beek liggen. Die dojermassa voedt het dier gedurende die periode van hulpeloosheid, helpt het als 't ware daar doorheen. Na zes weken is echter die dojer opgeslurpt, verbruikt; het is intusschen April of Mei geworden en het nu 26 à 28 m. m. lange vischje is thans in staat zich vlug te verplaatsen en voor zijn eigen voeding zorg te dragen. Dat doen zij op of nabij de plaatsen, waar zij geboren zijn; en daar vertoeven zij minstens nog een jaar — velen blijven daar echter ongetwijfeld langer. In het afgeloopen jaar was ik op den 1sten September in Freiburg en bezocht ik enkele der punten, waar ik sedert drie jaar honderdduizenden jonge zalmpjes had losgelaten. Een ervaren en plaatselijk goed ingelicht visscher vergezelde mij en bracht mij o. a. bij een gedeelte van de Dreisam, waar duizenden jonge zalmen van 16—18 centimeter lustig rondzwommen. Van die visschen werden er eenige gevangen en door mij onderzocht. Het was, zooals ik U reeds mededeelde, 1 September. Van de teelt van hetzelfde jaar konden die zalmen onmogelijk zijn, daarvoor waren zij meer dan driemaal te groot: het moesten vischjes zijn, die toen een ouderdom van minstens 16 maanden bereikt hadden.

In het vroege voorjaar — volgens sommigen bij voorkeur, wanneer aanhoudend dooiweder de bergstroompjes sterk heeft doen wassen — verlaten onze zalmpjes nu den bovenloop der rivier en spoeden zij zich naar zee. Het is uiterst waarschijnlijk, dat zij zich niet zoozeer om het jaargetijde bekreunen, als wel wachten op wassend water en dat zij dus volstrekt niet alle te zamen afmarcheeren. Omtrent hun verblijf in zee is zoo goed als niets bekend — zelden of nooit wordt een zalm in de open zee gevangen. Alleen weten wij, dat zij zich daar met verwonderlijk goed gevolg op groei en vetworden toeleggen en dat het bij voorkeur dierlijk voedsel is, dat zij tot zich nemen. Dit laatste leerden ons enkele exemplaren, die nabij den mond der rivier gevangen waren en visschen (haring, geep enz.) in hun maag hadden.

Zij keeren flink gevoed en krachtig gegroeid uit zee terug: zij trachten de plaatsen, weêr op te zoeken, waar zij geboren zijn, om zich op hun beurt aan de instandhouding hunner soort te wijden. Het is U wel bekend, dat zij daar niet allen in slagen: op deze kostbare dieren wordt met volharding en goed succes jacht gemaakt. Onze visschers bemerken dan ook maar weinig van die voortplantings-verrichtingen op de bovenrivier en zien voor het meerendeel in dat binnenkomen van die zeer vette zalmen eenvoudig een tribuut, dat de zee aan hen als visschers van de benedenrivier betaalt. Die vetheid onzer visschen heeft echter strikt genomen een geheel ander doel: hier gaan wij kennismaken met een eigenaardigheid in hun stofwisseling, die wel waard is, dat wij er even langer bij stilstaan.

In November en December geschiedt de vermenigvuldiging. Omstreeks dien tijd, en zelfs reeds in de daaraan voorafgaande weken, komen er echter al zalmen op, die eerst in het volgende jaar aan de voortplanting zullen deelnemen. Die zalmen zijn bij uitnemendheid vet en zijn geslachtelijk zoo weining ontwikkeld, dat men ze langen tijd voor sterile heeft kunnen houden. Het geheele jaar door gaat dan die opstijging voort, met dien verstande, dat diegene, die later opkomen en dus korter op de rivier zullen hebben te vertoeven, op het oogenblik, dat zij den riviermond binnen komen, geslachtelijk een weinig verder ontwikkeld zijn, dan die van vorige weken of maanden. In September en October eindelijk, als de nieuwe zalm, die zich in het volgende jaar vermenigvuldigen zal, reeds begint te komen, verschijnen er ook nagenoeg rijpe exemplaren, die dus hun geheele geslachtsrijpte in zee ontwikkeld hebben, op de rivier. Dat zijn er echter maar weinige in vergelijking van al die visschen, die in vroegere maanden opstegen en hooger op de rivier allengs geslachtsrijp werden.

Om het even of die zalmen nu 14 of 9 of 3 of 4 maanden op de rivier vertoeven, vóór zij kuit schieten, door hen wordt gedurende al dien tijd gevast. De onderzoekingen van His en van Barfurth, maar vooral die van Miescher Ruesch van 1879 en '80 hebben ons nauw-

keurig omtrent deze eigenaardigheid ingelicht. MIESCHER RUESCH is professor in de physiologie te Basel. Hier is de hoofdmarkt voor de in den Zwitserschen Rijn gevangen zalmen en MIESCHER RUESCH was hier dus in de gelegenheid een vrij groot aantal van deze visschen te onderzoeken. Daarbij bleek hem op werkelijk afdoende wijze, dat de zalm in het zoete water geen voedsel tot zich neemt; maar vervolgens ook, dat de ontwikkeling van den eierstok geschiedt ten koste van de groote zijspieren van den visch. Gedurende hun verblijf op de rivier, dat hij voor enkele der nabij Basel gevangen zalmen op meer dan 15, voor een klein aantal op 9½—12, voor de meeste op 6—9½ maand berekende (waarbij hij ook enkele weken telt voor de terugreis naar zee van de uitgepaaide visschen), neemt de eierstok van 0.4 pCt. van het lichaamsgewicht tot 20 pCt. en meer van dat gewicht toe. Tegelijkertijd neemt de massa en het eiwitgehalte van de spieren van den visch in zoo sterke mate af, dat daarmede de groei van den eierstok volkomen gedekt wordt: het zijn de contractile en dwarsgestreepte spierfibrillen zelve, die, terwijl zij een vettige degeneratie ondergaan, uit hun protoplasma de vereischte stof afgeven. Met behulp van zijn zeer talrijke metingen en wegingen kon dezelfde onderzoeker althans voor de zalmen van het riviervak Basel-Laufenburg met zekerheid de verklaring afleggen, dat zij alle, van den oogenschijnlijk sterilen winterzalm af tot aan den volkomen vermagerden kuitzieken zalm toe, bij elkander behooren en van eene onafgebroken in den Rijn zelven plaats vindende ontwikkeling getuigenis afleggen. De winterzalmen, die van November tot Maart aankomen, blijven den geheelen zomer en herfst in dezelfde streek en bereiken, te zamen met de van Mei afaan opstijgende grootere scharen van latere opzwemmers, langzamerhand den geslachtsrijpen toestand, om dan tegelijk met deze van het midden van November tot in December kuit te schieten. Voor MIESCHER RUESCH is het verschil in ontwikkelingsgraad van de teeltklier een maatstaf voor de beoordeeling van de langere of kortere periode, die sedert den datum van binnenzwemmen verstreken is. Wel ontkent hij de mogelijkheid niet, dat de latere binnenzwemmers in zee reeds met de ontwikkeling van haar eierstokken een begin gemaakt hebben en moet hij toegeven, dat die latere binnenzwemmers de vroegere, tegen dat de paaitijd is aangebroken, hebben ingehaald; naar zijne meening komt het voor de instandhouding en voor de vermeerdering der zalmproductie op de rivier voornamelijk op de vroege opzwemmers aan.

Ofschoon door hem de noodzakelijkheid, dat voor deze quaestie ook aan de benedenrivier — bij ons dus — onderzoekingen ingesteld zouden worden, nadrukkelijk in het licht gesteld werd, kwam hij reeds door zijne waarnemingen tot gevolgtrekkingen, die voor de regeling der internationale zalm-visscherij-politie allerbelangrijkst mochten heeten. Een voornaam punt van zijn voorstellen betrof het invoeren van een

In het vroege voorjaar -- volgens sommigen bij voorkeur, wanneer aanhoudend dooiweder de bergstroompjes sterk heeft doen wassen — verlaten onze zalmpjes nu den bovenloop der rivier en spoeden zij zich naar zee. Het is uiterst waarschijnlijk, dat zij zich niet zoozeer om het jaargetijde bekreunen, als wel wachten op wassend water en dat zij dus volstrekt niet alle te zamen afmarcheeren. Omtrent hun verblijf in zee is zoo goed als niets bekend — zelden of nooit wordt een zalm in de open zee gevangen. Alleen weten wij, dat zij zich daar met verwonderlijk goed gevolg op groei en vetworden toeleggen en dat het bij voorkeur dierlijk voedsel is, dat zij tot zich nemen. Dit laatste leerden ons enkele exemplaren, die nabij den mond der rivier gevangen waren en visschen (haring, geep enz.) in hun maag hadden.

Zij keeren flink gevoed en krachtig gegroeid uit zee terug: zij trachten de plaatsen, weêr op te zoeken, waar zij geboren zijn, om zich op hun beurt aan de instandhouding hunner soort te wijden. Het is U wel bekend, dat zij daar niet allen in slagen: op deze kostbare dieren wordt met volharding en goed succes jacht gemaakt. Onze visschers bemerken dan ook maar weinig van die voortplantings-verrichtingen op de bovenrivier en zien voor het meerendeel in dat binnenkomen van die zeer vette zalmen eenvoudig een tribuut, dat de zee aan hen als visschers van de benedenrivier betaalt. Die vetheid onzer visschen heeft echter strikt genomen een geheel ander doel: hier gaan wij kennismaken met een eigenaardigheid in hun stofwisseling, die wel waard is, dat wij er even langer bij stilstaan.

In November en December geschiedt de vermenigvuldiging. Omstreeks dien tijd, en zelfs reeds in de daaraan voorafgaande weken, komen er echter al zalmen op, die eerst in het volgende jaar aan de voortplanting zullen deelnemen. Die zalmen zijn bij uitnemendheid vet en zijn geslachtelijk zoo weining ontwikkeld, dat men ze langen tijd voor sterile heeft kunnen houden. Het geheele jaar door gaat dan die opstijging voort, met dien verstande, dat diegene, die later opkomen en dus korter op de rivier zullen hebben te vertoeven, op het oogenblik, dat zij den riviermond binnen komen, geslachtelijk een weinig verder ontwikkeld zijn, dan die van vorige weken of maanden. In September en October eindelijk, als de nieuwe zalm, die zich in het volgende jaar vermenigvuldigen zal, reeds begint te komen, verschijnen er ook nagenoeg rijpe exemplaren, die dus hun geheele geslachtsrijpte in zee ontwikkeld hebben, op de rivier. Dat zijn er echter maar weinige in vergelijking van al die visschen, die in vroegere maanden opstegen en hooger op de rivier allengs geslachtsrijp werden.

Om het even of die zalmen nu 14 of 9 of 3 of 4 maanden op de rivier vertoeven, vóór zij kuit schieten, door hen wordt gedurende al dien tijd gevast. De onderzoekingen van His en van Barfurth, maar vooral die van Miescher Ruesch van 1879 en '80 hebben ons nauw-

keurig omtrent deze eigenaardigheid ingelicht. Miescher Ruesch is professor in de physiologie te Basel. Hier is de hoofdmarkt voor de in den Zwitserschen Rijn gevangen zalmen en Miescher Ruesch was hier dus in de gelegenheid een vrij groot aantal van deze visschen te onderzoeken. Daarbij bleek hem op werkelijk afdoende wijze, dat de zalm in het zoete water geen voedsel tot zich neemt; maar vervolgens ook, dat de ontwikkeling van den eierstok geschiedt ten koste van de groote zijspieren van den visch. Gedurende hun verblijf op de rivier, dat hij voor enkele der nabij Basel gevangen zalmen op meer dan 15, voor een klein aantal op 9½—12, voor de meeste op 6—9½ maand berekende (waarbij hij ook enkele weken telt voor de terugreis naar zee van de uitgepaaide visschen), neemt de eierstok van 0.4 pCt. van het lichaamsgewicht tot 20 pCt. en meer van dat gewicht toe. Tegelijkertijd neemt de massa en het eiwitgehalte van de spieren van den visch in zoo sterke mate af, dat daarmede de groei van den eierstok volkomen gedekt wordt: het zijn de contractile en dwarsgestreepte spierfibrillen zelve, die, terwijl zij een vettige degeneratie ondergaan, uit hun protoplasma de vereischte stof afgeven. Met behulp van zijn zeer talrijke metingen en wegingen kon dezelfde onderzoeker althans voor de zalmen van het riviervak Basel-Laufenburg met zekerheid de verklaring afleggen, dat zij alle, van den oogenschijnlijk sterilen winterzalm af tot aan den volkomen vermagerden kuitzieken zalm toe, bij elkander behooren en van eene onafgebroken in den Rijn zelven plaats vindende ontwikkeling getuigenis afleggen. De winterzalmen, die van November tot Maart aankomen, blijven den geheelen zomer en herfst in dezelfde streek en bereiken, te zamen met de van Mei afaan opstijgende grootere scharen van latere opzwemmers, langzamerhand den geslachtsrijpen toestand, om dan tegelijk met deze van het midden van November tot in December kuit te schieten. Voor Miescher Ruesch is het verschil in ontwikkelingsgraad van de teeltklier een maatstaf voor de beoordeeling van de langere of kortere periode, die sedert den datum van binnenzwemmen verstreken is. Wel ontkent hij de mogelijkheid niet, dat de latere binnenzwemmers in zee reeds met de ontwikkeling van haar eierstokken een begin gemaakt hebben en moet hij toegeven, dat die latere binnenzwemmers de vroegere, tegen dat de paaitijd is aangebroken, hebben ingehaald; naar zijne meening komt het voor de instandhouding en voor de vermeerdering der zalmproductie op de rivier voornamelijk op de vroege opzwemmers aan.

Ofschoon door hem de noodzakelijkheid, dat voor deze quaestie ook aan de benedenrivier — bij ons dus — onderzoekingen ingesteld zouden worden, nadrukkelijk in het licht gesteld werd, kwam hij reeds door zijne waarnemingen tot gevolgtrekkingen, die voor de regeling der internationale zalm-visscherij-politie allerbelangrijkst mochten heeten. Een voornaam punt van zijn voorstellen betrof het invoeren van een

gesloten tijd in Holland. Op de benedenrivier — zoo dicteerde MIESCHER RUESCH ongeveer in 1880 — moet men niet in de herfstmaanden, maar in den tijd tusschen Maart en Juli, als wanneer (volgens hem) de grootste voor Middel- en Boven-Rijn bestemde zalmscholen uit zee opstijgen, de visscherij sluiten. Dat behoefde nu niet een gesloten tijd te zijn, die die geheele periode omvatte, maar bedoelde een tijdperk van een maand of langer, zoo gelijkmatig mogelijk over die tusschen Maart en Juli vallende weken verdeeld. Toen echter onderhandelingen over het sluiten van een zalmtractaat werden gevoerd, heeft men zich door die beschouwingen van MIESCHER RUESCH niet laten overhalen met het invoeren van een gesloten tijd in het voorjaar een proef te nemen. En dat was in mijn oog vooral daarom zeer rationeel, omdat zijne opvatting te zeer — als ik het zoo eens noemen mag — een Svizzero-centrisch stempel droeg. Niet alleen, dat zij uitsluitend op met behulp van in Zwitserland gevangen zalmen verkregen resultaten berustte, zij ging ook uit van het denkbeeld, dat het voor de instandhouding van de zalmproductie in de eerste plaats noodzakelijk was, dat de hoofdteelt juist op den Zwitserschen Rijn plaats vond.

De groote beteekenis van de zalmvisscherij voor ons vaderland; onze eigenaardige positie tusschen de een zalm-overeenkomst sluitende Rijnoever-staten, van wèl te zijn de van die visscherij het meeste voordeel trekkende, maar niet tevens te zijn de machtigste dier staten; de moeielijkheid het onzen eigen visschers naar den zin te maken, daar die uit den aard der zaak elken visch, die niet in Holland gevangen wordt, als jammerlijk verspild beschouwen; de misschien nog grootere moeielijkheid het in deze onze Duitsche naburen naar den zin te maken — zietdaar zoovele factoren, die altijd tot groote omzichtigheid bij het reglementeeren der zalmvisscherij zullen aansporen. Dat is de z. g. politieke kant van de quaestie en in het midden latende, of de zuiver natuur-historische zijde van het vraagstuk niet nog veel belangrijker is, zoo springt in het oog, dat voor de internationale reglementatie, zoowel als voor de instandhouding van de productie, niets kostbaarders kan gedacht worden dan een nauwkeurige kennis van het dier, van zijn zeden en gewoonten. Die moet echter evenzeer den toestand dier visschen op het oogenblik, dat zij uit zee komen, omvatten, als hun trap van ontwikkeling als zij op de bovenrivier zijn aangekomen.

Voortbouwende op door vroegere waarnemers gelegde fundamenten ben ik in de laatste jaren zelf in de gelegenheid geweest op dit terrein werkzaam te zijn. Bijna 1500 zalmen verdeeld over verschillende jaren en over alle maanden van die jaren werden gemeten, gewogen, onderzocht. Ik spaar u de details van de ingestelde onderzoekingen; zij dragen uit den aard der zaak voor een groot deel een statistisch karakter — een «genre ennuyeux» bij uitnemendheid. Alleen voor de mededeeling van enkele gevolgtrekkingen mag ik nog een oogenblik

van uw geduld, dat, het moet gezegd worden, in deze dagen toch al op zoo zware proef gesteld wordt, een offer vragen.

Volkomen bevestigd wordt door deze nieuwe waarnemingen de opvatting, dat alle zalmen, die van October af tot aan den paaitijd van het volgende jaar toe den Rijn opzwemmen, wat hun teeltklieren betreft, een enkelen en zeer geleidelijken trap van ontwikkeling te zien geven. Zij vormen echter niet een, maar drie reeksen van visschen. Eerst komen z.g. winterzalmen en deze gaan omstreeks April of Mei vrij onmerkbaar in z. g. groote zomerzalmen over. Daarnaast begint in Mei — trouwens het eene jaar wat vroeger dan het andere — een tweede reeks van jongere, kleinere exemplaren dus, meê op te stijgen. Hun ontwikkelingstoestand verschilt echter niet aanmerkelijk van dien der grootere, met hen opzwemmende zalmen der eerste reeks. Een derde uit nog weer kleinere, en bij voorkeur uit mannelijke zalmen saamgestelde reeks begint in den aanvang van Juli op te zwemmen. Van deze laatste is de ontwikkelingstoestand der teeltklieren ook al weêr ongeveer dezelfde, als die van de zalmen der andere reeksen. Alle te zamen ontwikkelen zich vrij gelijkmatig verder, om in November of December aan de voortplanting deel te kunnen nemen. Terwijl we dus in de eerste maanden van het jaar maar één reeks van zalmen kunnen onderscheiden, hebben wij van half Juli afaan drie reeksen van deze visschen op de rivier en deze representeeren wel afzonderlijke generaties, komen echter in geslachtsrijpte vrij wel met elkander overeen.

Een tweede punt betreft de ontwikkeling der voortplantingsorganen in zee. Schoon langzaam gaat deze ook daar gestadig voort. Van 872 daarop onderzochte in den benedenloop der rivier gevangen zalmen van het vrouwelijk geslacht en van ruim 600 mannetjes werd voor opeenvolgende perioden, telkens van tien dagen, het gemiddelde gewicht der teeltklieren in procenten van het lichaamsgewicht berekend. De aldus verkregen grootheden vormen een reeks van, zonder uitzondering, schoon aanvankelijk langzamer, na 1 Juni sneller, na 1 September zeer snel, in groote toenemende cijfers. Vergeleken met de cijfers die Miescher Ruesch voor de bij Basel gevangen zalmen mededeelt, toonen mijne cijfers aan, dat het verschil tusschen de zalmen, die vroeger en zulke die later opzwemmen, voornamelijk daarin bestaat, dat, terwijl de vroeger opgezwommenen het eerste gedeelte hunner ontwikkeling met groote snelheid, het latere daarentegen langzaam doorloopen, de latere komers in de eerste maanden hunner ontwikkeling slechts uiterst langzaam gevorderd zijn, in de latere maanden daarentegen door een veel krachtiger ontwikkeling goedmaken wat zij ten achteren zijn.

Is het echter juist, dat de later en de vroeger opzwemmende ongeveer tegelijk in den toestand komen van voor de voortplanting geschikt te zijn, en de juistheid dier bewering laat zich niet meer ontkennen, dan beschikken wij daarin over een zeer deugdelijk argument om vóór een

gesloten tijd in de late zomermaanden en tegen een voorjaars-gesloten tijd in den geest van MIESCHER RUESCH gekant te zijn. De later opzwemmenden toch zijn niet alleen veel talrijker dan de vroeger opstijgenden, — alleen in de twee maanden Juli en Augustus komen door elkander genomen meer zalmen opzwemmen, dan in de tien andere maanden te zamen — het feit, dat deze latere opzwemmers slechts 3 of 4 maanden op de rivier zullen doorbrengen, pleit er ook voor van hen en niet van die visschen, die nog 7 of 8 maanden rivierdienst zullen hebben, een behoorlijk aantal voor de voortplanting te sparen. Het spreekt toch wel van zelf, dat wij als wij opzettelijk een gedeelte der bij ons langs zwemmende zalmen ongemoeid laten, opdat deze aan de zalmproductie van de geheele rivier ten goede zullen komen, nu wij weten, dat de later opzwemmenden voor dat doel even geschikt zijn, als de voorjaarszalmen, nu veel rationeeler handelen door zulke visschen te laten glippen, die zich reeds met drie of vier maanden zullen voortplanten, dan zulke, die nog gedurende zeven of acht maanden aan het gevaar van gevangen te worden zullen blootstaan. En dat te meer, wijl de handelswaarde der vette in April enz. gevangen zalmen zooveel grooter is dan die van de in de late zomermaanden opzwemmende zomerzalmen.

Zietdaar een in mijn oog niet onbelangrijk resultaat, waartoe ik al metende en wegende gekomen ben. Ik heb mijne op den toestand der zalmen, als zij bij ons aankomen, betrekking hebbende onderzoekingen nog niet afgesloten — ik hoop, dat zij ook nog op enkele andere punten eenig licht zullen brengen. Dit voorloopige resultaat heb ik gemeend U te mogen mededeelen, omdat ik geloofde, dat ook daarin eene goede illustratie stak van het directe nut, dat voor eene industrie als de visscherij door stelselmatig onderzoek gesticht kan worden. Ik weet zeer goed, dat het eigenlijk overbodig is U dat aan te toonen — die daarvan evenzeer overtuigd zijt als ik zelf. Die zoogenaamde practische menschen, die er altijd zoo in gloeien, dat de geleerden het toch niet eens zijn onderling en die wetenschappelijk werk niet veel hooger schatten, dan een vrij wel nuttelooze aardigheid, die menschen bezoeken onze Congressen niet. Tot hen dringt het gesproken woord al even moeielijk door als het geschrevene. Mij mocht dat echter niet terughouden een lans te breken voor dat systeem van beschermen en ondersteunen, dat voor dezen — voor zoo menigen — tak van nijverheid misschien het eenige goede, het eenige gezonde is. Men wake er tegen, dat uit onwetendheid of roekeloosheid blijvend nadeel worde aangericht, men trachte te verkrijgen, dat mild vloeiende bronnen van welvaart kunnen blijven vloeien en dat hinderpalen, die andere bronnen in hun loop belemmeren, worden weggeruimd. Maar vooral, men zorge er in tijds voor, waar men dat kan, dat de zoo hoog noodige kennis in ruime mate verkregen worde.

Men streve krachtig vooruit, bescherme daarbij stelselmatig het vele goede, dat reeds verkregen is.

Ik heb gezegd!

De Voorzitter dankt den spreker voor zijne interessante voordracht.

Na eene kleine pauze wordt de vergadering heropend en stelt de Voorzitter het voorstel van het Bestuur omtrent het subsidie-Veeren aan de orde.

De Heer BLINK juicht het voorstel toe, maar vraagt of niet de som van f 200 met de ten vorige jare niet gebruikte f 300 zou kunnen worden verhoogd. Na praeadvies van den Penningmeester wordt echter door de Vergadering een subsidie van f 200 aan den Heer VEEREN toegestaan. Verder wordt bij acclamatie besloten in het begin van 1894 f 1000 uit de kas van het Congres voor de Borneo-expeditie beschikbaar te stellen.

Na eene eenigszins wijdloopige discussie tusschen de Heeren STOKVIS, POSTHUMA, KÜHN, N. P. KAPTEYN, SCHOUTE, OUDEMANS en den Voorzitter, wordt, op voorstel van Prof. GUYE bij stemming met groote meerderheid het voorstel van het Bestuur aangenomen, om nl. nu Haarlem verklaart het Congres niet te kunnen ontvangen, Amsterdam aan te wijzen, terwijl men later zal kunnen trachten een volgend Congres in eene niet-universiteitsstad te doen plaats hebben.

De Voorzitter stelt namens het Bestuur als leden van het volgend Congresbestuur voor: Prof. van 't HOFF en Prof. KÜHN. Dit wordt aangenomen. Beide Heeren verklaren de opdracht aan te nemen.

Nu aan de Borneo-expeditie f 1000 is toegestaan, meent het Bestuur het voorstel om f 1000 te storten in het fonds voor wetenschappelijke onderzoekingen te moeten intrekken. De Vergadering betuigt hiermede hare instemming.

Art. 41 van het vigeerende Reglement legt aan het tegenwoordige Bestuur de verplichting op eene Commissie aan te wijzen tot Reglementsherziening. De Voorzitter deelt mede, dat door het Bestuur zijn aangewezen in de eerste plaats de heer Prof. LORENTS, de Voorzitters der vier Congressen: de Heeren STOKVIS, SURINGAR, SNELLEN en FOKKER, en de algemeene penningmeester, de Heer KERBERT.

Na eene dankbetuiging aan de sprekers op de Algemeene Vergaderingen, de sprekers in de sectie-vergaderingen, de Heeren BOS, die de belangrijkheid van het Congres door hunne inzendingen verhoogden, en voor de trouwe opkomst der leden, sluit de Voorzitter de Vergadering en daarmede het vierde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

Prof. STOKVIS brengt ten slotte den dank der Congresleden aan het Bestuur, in het bijzonder aan den Voorzitter, met welk woord van dank de vergadering met applaus instemt.

EERSTE SECTIE.

NATUUR- EN SCHEIKUNDE.

BESTUUR.

Voorzitter: J. A. C. Oudemans, *Utrecht.*
Onder-Voorzitter: R. S. Tjaden Modderman, *Groningen.*
Eerste Secretaris: H. Haga, *Groningen.*
Tweede Secretaris: H. A. J. Meijer, *Groningen.*

Eerste Vergadering op Vrijdag 7 April 1893, des namiddags te 2 uur, in de collegekamer van het Physisch Laboratorium.
Aanwezig 60 à 70 leden.

De voorzitter heet de leden welkom en geeft het woord aan den Heer J. C. Kapteyn (Groningen).

De Heer J. C. Kapteyn spreekt over **eene nieuwe methode ter bepaling van den afstand der vaste sterren.**

Onder de methoden tot nog toe gevolgd om den afstand der vaste sterren te leeren kennen zijn er, naar sprekers meening, slechts drie, die, bij voldoende nauwkeurigheid, algemeen toepasselijk kunnen worden geacht. Het zijn:

a. De heliometrische methode, waarvan het eerst Bessel en later vele andere sterrenkundigen zich hebben bediend.

b. De photographische methode, zooals die tot nog toe alleen door den Heer Pritchard in Oxford is toegepast.

c. De methode der registreerwaarnemingen. Deze is, opzettelijk voor het hier besproken doel, het eerst door Auwers gebruikt aan het equatoriaal der sterrenwacht te Gotha. Later heeft spreker zelf trachten aantetoonen, dat deze methode eerst geheel tot haar recht komt als men aan den meridiaan cirkel in plaats van aan het equatoriaal waarneemt.

Om te geraken tot een oordeel omtrent de vraag wat deze methoden leveren kunnen, zijn de drie volgende waarnemingsreeksen geraadpleegd, die met hun drieën zeer zeker de kennis van de vaste sters parallaxen meer dan verdubbeld hebben.

a. GILL-ELKINS reeks. Deze omvat 9 sterren gemeten aan den heliometer der Kaapsche sterrenwacht.

b. De reeks van PRITCHARD met 21 sterren, wier parallax bepaald is met hulp der photographie.

c. Sprekers eigen reeks van 15 sterren, geregistreerd aan den meridiaancirkel te Leiden.

Leidt men, om vergelijkbare getallen te verkrijgen, uit de uitkomsten dezer waarnemingen af, hoeveel parallaxen met eene waarschijnlijke fout van 0″02 één waarnemer in één jaar zou kunnen bepalen zoo vindt men, bij gebruik

van de heliometrische	methode	3.8	parallaxen,
» » photographische	»	3.8	»
» » registreer	»	15.	»

Het eerste getal is waarschijnlijk merkelijk te verhoogen omdat men de waarnemingen meer tot de maxima en minima kan beperken en omdat de nieuwste heliometers eene hoogere nauwkeurigheid kunnen geven dan die, welke voor de beschouwde waarnemingsreeks is gebruikt. Naar GILLS schatting zou dientengevolge zelfs het getal 3.8 tot op 20 te verhoogen zijn.

Als men let op den betrekkelijk korten tijd, dien het geleden is, dat de groote moeiten besteed aan de oplossing van het parallaxprobleem met een eerste succes zijn bekroond, mogen deze getallen zeer bevredigend heeten, maar ze zijn uitermate ontmoedigend als men ze vergelijkt met wat noodig kan worden geacht om verder door te dringen in den bouw van het sterrenstelsel. — Een methode, die veroorloven zou met nauwkeurigheid (b. v. met eene w. f. van 0″02 in de parallaxen) afstanden te meten, op eene schaal vergelijkbaar met die waarop men de twee overige coordinaten der sterren bepaalt, is dan ook aan te merken als een allereerst desideratum van de Stellair-Astronomie.

Spreker meent dat, dank zij de toepassing der photographie in de sterrenkunde, aan dit desideratum kan worden voldaan. — De wijze waarop men daartoe van de photographie zal gebruik maken is uiterst eenvoudig en is met eenige wijziging van toepassing overal waar het aankomt op het bepalen van kleine verplaatsingen der sterren ten opzichte van omliggende objecten b. v. voor de bepaling van eigenbewegingen. [1])

[1]) Door opnamen die 5 of 6 jaar uit elkaar liggen zal men deze eigenbewegingen reeds bepalen met eene nauwkeurigheid, die niet onderdoet voor de beste bepalingen die men op dit gebied tot nog toe verkregen heeft door de vergelijking der

Hier, waar het er om te doen is de betrekkelijke verplaatsing te meten die de sterren moeten vertoonen in de 6 maanden tusschen maximum en minimum van parallax, zal men den volgenden weg inslaan.

Omtrent den tijd t van het maximum of minimum van de parallax maakt men eene eerste photographische opname van de te onderzoeken streek des hemels. Na afloop daarvan wordt de plaat niet ontwikkeld, maar zoo als die is op eene goed voor het licht afgesloten plaats bewaard. Zes maanden later wordt *op dezelfde plaat* op nieuw eene opname van hetzelfde deel van den hemel gemaakt, op zoodanige wijze dat alle beelden dezer tweede opname een klein weinig verschoven zijn ten opzichte van die der eerste. Het is goed deze tweede opname te verdubbelen d. w. z. na afloop van den behoorlijken expositietijd den kijker een klein weinig te verplaatsen om zich daarna een 3e beeld van elke ster op de plaat te laten vormen. De plaat wordt nu nogmaals, onontwikkeld, opgeborgen om daarop, na nog eens 6 maanden, eene 4e opname te maken. — Zoodra deze verkregen is wordt ontwikkeld. — Op het negatief zijn nu 4 beelden van elke ster zichtbaar.

het eerste beeld	I	verkregen op den tijd	t	(1e min resp. max.)
» tweede »	II	» » » »	$t + 6^m$	(1e max. » min)
» derde »	III	» » » »	$t + 6^m$	(» » »)
» vierde »	IV	» » » »	$t + 12^m$	(2e min » max.)

Met een mikroskoop voorzien van oculair-mikrometer meet men op eene zoodanige plaat de projecties der afstanden I tot II en III tot IV op eene lijn evenwijdig aan de ecliptica d. i. evenwijdig aan de groote as der parallax ellipjes. Deze projecties mogen p en q heeten.

Het is gemakkelijk in te zien, dat zich uit deze grootheden p en q de relatieve parallax laat trekken van elk der sterren van de plaat ten opzichte van het gemiddelde van allen.

Immers, wanneer geen der sterren merkbare parallax of eigenbeweging had en als we voor een oogenblik afzien van de verschillen der differentieele straalbreking en aberratie bij de verschillende opnamen, en van uitzettingen ten gevolge van temperatuurverschillen, zoo zouden, bij geschikte orientatie van de plaat, alle sterren vier beelden vertoonen die evenveel en in dezelfde richting ten opzichte van elkaar verschoven waren. Hebben nu sommige sterren eigenbeweging, zoo moet zich dat daarin openbaren, dat de afstanden p en q van deze objecten beide grooter of beide kleiner zijn dan bij de overige. Hebben sommige eene merkbare parallax, zoo moet, als p daardoor vergroot wordt, q daardoor worden verkleind.

Wanneer derhalve de tusschentijden gelijk zijn, bv. elk juist 6 maanden, zoo zal het verschil p—q onafhankelijk zijn van de eigenbeweging,

---

nieuwere waarnemingen met die, welke aanzienlijk meer dan een eeuw geleden zijn verricht. Men krijgt zoodoende echter slechts eigenbewegingen betrekkelijk tot het gemiddelde aller sterren eener zelfde plaat.

maar daarentegen in hooge mate afhangen van de parallactische verplaatsing, welke zich derhalve uit dit verschil zal laten bepalen. Evenzoo zou men de eigenbeweging in lengte kunnen afleiden uit de som p + q.

Nu zullen in de praktijk de veronderstelde eenvoudige voorwaarden zich wel nooit voordoen. Men zal kijker en plaat niet nauwkeurig zoo kunnen orienteeren dat de beelden van alle sterren met onmerkbare eigenbeweging en parallax volkomen evenveel en in dezelfde richting verschoven zijn en de differentieele straalbreking en aberratie zijn niet te verwaarloozen. Ook zullen de tusschentijden t_1 en t_2 tusschen de 1e en 2e, 3e en 4e opnamen gewoonlijk niet geheel gelijk zijn. — Dat alles ontneemt echter aan den eenvoud der metingen niets en aan die der berekening slechts weinig. Ten slotte blijkt de geheele berekening neer te komen op het volgende.

Laat zijn x en y de door ruwe meting bepaalde rechthoekige coordinaten van eene ster. De bepaling daarvan is uiterst gemakkelijk met de eigenlijke metingen (die van p en q) te verbinden. — Voor *elke* ster van de plaat zal men dan eene vergelijking opstellen van den vorm:

$$\frac{t_2}{t_1} p - q = a + b x + c y$$

Uit het geheel dier vergelijkingen zal men de waarde van de onbekende constanten a, b, c, afleiden, welke afhangen van orientatie, temperatuurverschillen en van verplaatsingen van kijker en plaat tusschen de verschillende opnamen, maar die tevens bijna het totaal der differentieele refractie en aberratie zullen bevatten [1]). Zijn deze constanten eenmaal gevonden, zoo zal men deze in de vergelijkingen van elke ster afzonderlijk substitueeren. De verschillen die daarbij overblijven tusschen de waarde van het eerste en tweede lid, de z. g. *residus*, gedeeld door eene gemakkelijk te bepalen constante, leveren aanstonds de relatieve parallaxen.

Als voordeelen van deze methode noemt spreker:

1. De schadelijke invloed van misvorming der gelatineschicht bij de ontwikkeling, waarschijnlijk de grootste foutenbron bij de metingen naar Pritchards methode, wordt geheel vermeden.
2. Systematische en toevallige meetfouten worden tot hun minimum teruggebracht, de eersten omdat men bij de metingen slechts beelden van nagenoeg gelijke afmetingen te vergelijken heeft, de laatsten omdat men slechts uiterst kleine afstanden (breuken van een enkelen millimeter) te meten heeft.
3. Meting en berekening kosten een minimum van tijd.

---

[1]) Voor het ontbrekende, d. i. voor de termen van de 2e orde *t. o. v. x* en *y* van de differentieele refractie en aberratie, die nooit meer dan een paar honderdsten eener boogsecunde zullen bedragen, zal men *vooraf* met behulp van kleine algemeene tafeltjes verbeteringen aanbrengen.

4. Men verkrijgt de parallaxen van *alle* sterren der plaat ten opzichte van een groot aantal vergelijkingsterren.

Rest te zien of de praktijk aan de verwachtingen, die men naar al het gezegde van de methode koesteren kan, beantwoordt en welke de nauwkeurigheid is waarop men rekenen kan.

Dr. GILL, directeur van de Kaapsche en Prof. DONNER, directeur van de Helsingforsche sterrenwacht hadden de uitnemende welwillendheid den spreker aan te bieden eenige opnamen van de gewenschte soort te maken, welk aanbod door hem dankbaar is aanvaard.

Eenige weken geleden werden de eerste platen uit Helsingfors ontvangen. *Vijf* daarvan, alle betrekking hebbende op den streek des hemels in de omgeving van 61 Cygni werden door spreker met toestemming van Prof. BAKHUYZEN aan den meettoestel der Leidsche sterrenwacht uitgemeten en terstond becijferd.

De platen bevatten, behalve de beide componenten van 61 Cygni slechts 10 sterren.

Uit de overeenstemming der uitkomsten, voor de afzonderlijke sterren uit de metingen op de *vijf* platen gevonden, werd afgeleid:

w. f. der parallax van een der zwakkere sterren berustende op de meting eener enkele plaat . . . . ± 0"035;

dezelfde fout voor een der beide heldere sterren (de beide componenten van 61 Cygni) . . . . ± 0"073.

gemiddeld van allen . . . . ± 0"042.

Men kan ook eene bovenste grens voor deze w. f. vinden door aan te nemen dat de parallaxen aller sterren, behalve die van 61 Cygni, inderdaad onmerkbaar en de gevonden waarden derhalve slechts waarnemingsfouten zijn. Op die wijze vindt men voor de bovenste grens der w. f. ± 0"049, of als men éóne ster uitsluit die eene meetbare parallax schijnt te bezitten ± 0"044.

Naar eene latere mededeeling van den Heer DONNER zijn juist de platen van 61 Cygni waarschijnlijk de slechtste van allen omdat de kijker door het uurwerk slechts bij deze platen, zonder verder toezicht van den waarnemer, gedurende de opname op hetzelfde punt van den hemel gericht is gehouden. Men maakt zich dus wel niet aan eene overdreven voorstelling van de nauwkeurigheid schuldig als men voor de w. f. van de parallax eener zwakkere ster, getrokken uit metingen op eene enkele, in gewone omstandigheden verkregen, plaat stelt de waarde

± 0"04.

Er blijkt verder uit de hier besproken metingen:

1. dat voor de heldere sterren (hier 5^m0) de nauwkeurigheid sterk afneemt. Dit is niet moeilijk te verklaren, maar de tijd laat niet toe daarover in bijzonderheden te treden;
2. dat de vervormingen van de schicht in den tijd tusschen de verschillende opnamen onmerkbaar moeten zijn.

Dit blijkt op de volgende wijze.

Voor de w. f. van het eenvoudig pointé van het beeld eener ster op negatieven van dezelfde schaal en met hetzelfde of tamelijk gelijk mikroskoop is gevonden:

door prof. Bakhuyzen		0″074
door Dr. Scheiner, voor zwakke sterren	0″098	
» gemidd. »	0″077	0″078
» heldere »	0″065	
Gemiddeld.		0″076

De w. f. door deze pointéfout *alleen* voortgebracht in het resultaat voor elke parallax moet bij de gevolgde wijze van berekening zijn 0.56 maal de pointéfout d i. ± 0″0425.

Deze pointéfout alleen is dus reeds geheel voldoende om de w. f. der gevonden parallaxen te verklaren, en er is dus inderdaad niet de geringste grond om fouten aan te nemen, ontstaan uit vervormingen van de gevoelige laag. Hiermede is de hoofdobjectie tegen de methode uit den weg geruimd, welke juist gegrond was op de mogelijkheid van zoodanige (overigens ook niet zeer waarschijnlijke) vervormingen.

Is dit zoo, zoo hangt dus de nauwkeurigheid alleen af van de volkomenheid der beelden en der metingen. Men kan dan ook die nauwkeurigheid nog verhoogen door het aantal beelden te vergrooten. Beperkt men zich tot sterren van de 10ᵉ grootte zoo is zeer zeker, zelfs in de rijkste melkweg-partijen nog maar zelden verwarring en bedekking der beelden te vreezen als men het aantal beelden verdubbelt. Elke plaat zal dan 8 beelden van elke ster bevatten en de nauwkeurigheid der parallaxen, getrokken uit metingen op één plaat, zal stijgen en worden uitgedrukt door eene w. f. van

$$\frac{0''04}{\sqrt{2}}$$

Twee van zoodanige platen zullen parallaxen leveren met w. f. van 0″02 d. i. met de normaal w. f., zooals die boven werd aangenomen.

Neemt men nu aan, dat één waarnemer jaarlijks in 80 nachten, elk 20 dubbele of, voor zoover noodig, viervoudige opnamen maken kan (elke opname met een expositieduur van 1 of $1\frac{1}{2}$ minuut), zoo zal hij, omdat elke plaat *driemaal* aan de beurt komt, een totaal verkrijgen van 533 of in een rond getal van 500 platen. Op elk dier platen zullen vermoedelijk gemiddeld circa 80 sterren voorkomen. Stel dat daarvan de helft worden uitgemeten (d. i. tot en met de sterren van de 9ᵉ à $9\frac{1}{2}$ᵉ grootte) zoo verkrijgt men dus per jaar

$$\frac{500}{2} \times 40 = 10000$$

parallaxen met w. f. van 0″02.

Dit getal stelt in een helder licht wat van de nieuwe methode, op groote schaal toegepast, te verwachten is.

De Heer J. P. KUENEN (Leiden) spreekt daarna over **eenige waarnemingen over gasmengsels.**

De verschijnselen, die ik U hoop te doen zien, betreffen een gasmengsel, dat vijf deelen koolzuur en één deel lucht bevat. Het is hetzelfde mengsel, dat in 1880 door CAILLETET, later door WROBLEWSKI, onderzocht werd. Terwijl een mengsel zich in den homogenen toestand niet in het oog vallend verschillend gedraagt van een enkelvoudige stof, ontdekte CAILLETET, dat dit bij de condensatie en vooral in de buurt van wat bij één stof het kritisch punt heeten zou, geheel anders wordt. Beneden de kritische temperatuur, waarboven geen scheiding in twee toestanden mogelijk is, en die hij op 21 graden vaststelde, zag hij bij de samendrukking vloeistof ontstaan, deze eerst toenemen, dan den meniscus vlakker worden en eindelijk verdwijnen. Volkomen analoge verschijnselen werden later bij andere mengsels gevonden; de meest nauwkeurige en volledige waarnemingen deed ANDREWS. Op de plaat is schematisch weergegeven, hoe de condensatie verloopt. Het eenige verschil tusschen lagere en hoogere temperatuur is de hoeveelheid der vloeistof, die zich op het kwik bevindt, op het oogenblik, dat de druk den meniscus doet verdwijnen. Deze druk is bij lagere temperatuur hooger. Het omgekeerde verloop heeft men bij expansie; op de plaats, waar de meniscus verdwenen is, ontstaat een klein neveltje, en hieruit allengs bij verdere expansie de meniscus, waarna de vloeistof weder gaat afnemen.

Het blijkt nu echter, dat die verschijnselen niet zijn die, welke bij opvolgende stabiele evenwichtstoestanden moeten worden waargenomen. Binnen in de buis op het kwik is aangebracht een weekijzeren roerstaafje, dat door een electromagneet op en neer bewogen kan worden. Herhaalt men nu de compressie en expansie onder behoorlijk roeren, waarbij de kans op het intreden van het evenwicht zeer gunstig is, dan ziet men in de verschijnselen belangrijke wijzigingen optreden, die het geheele verloop in overeenstemming brengen met de resultaten van de theorie van Prof. v. D. WAALS.

Om u dit te doen inzien, een enkel woord over die theorie. Prof. v. D. WAALS construeert een oppervlak met coördinaten vrije energie (ψ) volume (v), samenstelling (x), waarvan de punten alle mogelijke toestanden van de mengsels van twee bepaalde stoffen bij eene gekozen temperatuur voorstellen. Dat oppervlak loopt tusschen de vlakken, waarvoor de samenstelling $x = 0$ en $= 1$, d. w. z. de vlakken, die behooren bij de ongemengde stoffen.

De doorsneden van het oppervlak met de twee afsluitvlakken zijn de ψ v lijnen voor de bestanddeelen. Beneden de kritische temperatuur vertoont zulk een lijn een inham: de dubbelraaklijn, die dan te trekken is, geeft door haar richting de spanning van den verzadigden damp aan,

terwijl de raakpunten den toestand der stof als verzadigden damp en vloeistof voorstellen. Het blijkt nu, dat zich in het oppervlak zelf plooien bevinden, een waarvan samenhangt met de door ons beschouwde condensatieverschijnselen. Hier ziet u een model van een mogelijken vorm van het oppervlak beneden de kritische temperaturen van de twee bestanddeelen: de plooi eindigt aan beide zijden in de genoemde ψ v lijnen van de bestanddeelen. In de plaats van de dubbelraaklijn heb ik nu een dubbel raakvlak, dat over de plooi kan rollen. De zwarte draden zijn de verbindingslijnen van de opvolgende twee aan twee bijeenbehoorende raakpunten, d. w. z. van de opvolgende tweetallig bijeenbehoorende phasen, een damp- en een vloeistofphase. De raakpunten vormen samen de zoogenaamde binodale lijn van de plooi. Dit model is het authentieke, door Prof. v. d. Waals geconstrueerde, waarvan velen uwer de afbeelding in zijn verhandeling zullen hebben aangetroffen.

Voor het geval, dat ons bezig houdt, waar de temperatuur ligt tusschen de kritische temperaturen der bestanddeelen, krijgt men de eigenaardigheid, dat de plooi op het oppervlak eindigt. De binodale lijn loopt dus in zich zelf terug: het punt, waar de bijeenbehoorende raakpunten samenvallen, heet het plooipunt, dat op dit tweede model te zien is en op het eerste ontbreekt.

Eenvoudigheidshalve is nu op de plaat de plooi c. a. op het xv vlak geprojecteerd. De mengsels, wier x grooter is dan x_R, die dus veel lucht bevatten, kunnen zich bij deze temperatuur niet splitsen en zijn dus boven hun kritische temperatuur. Voor de mengsels, die veel koolzuur bevatten, heeft de condensatie een normaal verloop. Als voorbeeld nemen we het mengsel $x = x_I$. Bij de samendrukking ontstaat vloeistof op het oogenblik, dat het punt op de binodale lijn aankomt: deze vloeistof heeft een keer kleine x en bevat dus veel koolzuur. Bij de samendrukking treden nu achtereenvolgens de bijeenbehoorende phasen op; de verhouding van de stukken, waarin de opvolgende dubbelraaklijnen door het vlak $x = x_I$ verdeeld worden, geven de omgekeerde verhouding aan van de hoeveelheden vloeistof en damp: we zien dus, hoe hier de vloeistof toeneemt, totdat in dit punt, weder op de binodale lijn gelegen, de vloeistof het geheele volume inneemt en van nu af blijft de stof homogeen. Anders is het met de mengsels, waarvan $x = x_{II}$ een voorbeeld is. Hier neemt de vloeistof aanvankelijk toe en daarna weder af. Dit kan men retrograde condensatie noemen. Het mengsel $x = x_P$, dat door het plooipunt loopt, vormt de afscheiding tusschen de twee groepen. Aan het einde van de condensatie zijn hier de phasen identiek en zal men dus een nevelachtigen, verdwijnenden meniscus aantreffen. Dit mengsel heeft, wat ik noem, zijn plooipuntstemperatuur. Het mengsel $x = x_I$ is beneden zijn plooipuntstemperatuur, het mengsel x_{II} boven zijn plooipuntstemperatuur.

Naarmate de samenstelling $x = x_R$ bereikt wordt, zal de kleine hoe-

De Heer J. P. KUENEN (Leiden) spreekt daarna over **eenige waarnemingen over gasmengsels.**

De verschijnselen, die ik U hoop te doen zien, betreffen een gasmengsel, dat vijf deelen koolzuur en één deel lucht bevat. Het is hetzelfde mengsel, dat in 1880 door CAILLETET, later door WROBLEWSKI, onderzocht werd. Terwijl een mengsel zich in den homogenen toestand niet in het oog vallend verschillend gedraagt van een enkelvoudige stof, ontdekte CAILLETET, dat dit bij de condensatie en vooral in de buurt van wat bij één stof het kritisch punt heeten zou, geheel anders wordt. Beneden de kritische temperatuur, waarboven geen scheiding in twee toestanden mogelijk is, en die hij op 21 graden vaststelde, zag hij bij de samendrukking vloeistof ontstaan, deze eerst toenemen, dan den meniscus vlakker worden en eindelijk verdwijnen. Volkomen analoge verschijnselen werden later bij andere mengsels gevonden; de meest nauwkeurige en volledige waarnemingen deed ANDREWS. Op de plaat is schematisch weergegeven, hoe de condensatie verloopt. Het eenige verschil tusschen lagere en hoogere temperatuur is de hoeveelheid der vloeistof, die zich op het kwik bevindt, op het oogenblik, dat de druk den meniscus doet verdwijnen. Deze druk is bij lagere temperatuur hooger. Het omgekeerde verloop heeft men bij expansie; op de plaats, waar de meniscus verdwenen is, ontstaat een klein neveltje, en hieruit allengs bij verdere expansie de meniscus, waarna de vloeistof weder gaat afnemen.

Het blijkt nu echter, dat die verschijnselen niet zijn die, welke bij opvolgende stabiele evenwichtstoestanden moeten worden waargenomen. Binnen in de buis op het kwik is aangebracht een weekijzeren roerstaafje, dat door een electromagneet op en neer bewogen kan worden. Herhaalt men nu de compressie en expansie onder behoorlijk roeren, waarbij de kans op het intreden van het evenwicht zeer gunstig is, dan ziet men in de verschijnselen belangrijke wijzigingen optreden, die het geheele verloop in overeenstemming brengen met de resultaten van de theorie van Prof. v. D. WAALS.

Om u dit te doen inzien, een enkel woord over die theorie. Prof. v. D. WAALS construeert een oppervlak met coördinaten vrije energie (ψ) volume (v), samenstelling (x), waarvan de punten alle mogelijke toestanden van de mengsels van twee bepaalde stoffen bij eene gekozen temperatuur voorstellen. Dat oppervlak loopt tusschen de vlakken, waarvoor de samenstelling $x = 0$ en $= 1$, d. w. z. de vlakken, die behooren bij de ongemengde stoffen.

De doorsneden van het oppervlak met de twee afsluitvlakken zijn de ψ v lijnen voor de bestanddeelen. Beneden de kritische temperatuur vertoont zulk een lijn een inham: de dubbelraaklijn, die dan te trekken is, geeft door haar richting de spanning van den verzadigden damp aan,

terwijl de raakpunten den toestand der stof als verzadigden damp en vloeistof voorstellen. Het blijkt nu, dat zich in het oppervlak zelf plooien bevinden, een waarvan samenhangt met de door ons beschouwde condensatieverschijnselen. Hier ziet u een model van een mogelijken vorm van het oppervlak beneden de kritische temperaturen van de twee bestanddeelen: de plooi eindigt aan beide zijden in de genoemde ψ v lijnen van de bestanddeelen. In de plaats van de dubbelraaklijn heb ik nu een dubbel raakvlak, dat over de plooi kan rollen. De zwarte draden zijn de verbindingslijnen van de opvolgende twee aan twee bijeenbehoorende raakpunten, d. w. z. van de opvolgende tweetallig bijeenbehoorende phasen, een damp- en een vloeistofphase. De raakpunten vormen samen de zoogenaamde binodale lijn van de plooi. Dit model is het authentieke, door Prof. v. d. Waals geconstrueerde, waarvan velen uwer de afbeelding in zijn verhandeling zullen hebben aangetroffen.

Voor het geval, dat ons bezig houdt, waar de temperatuur ligt tusschen de kritische temperaturen der bestanddeelen, krijgt men de eigenaardigheid, dat de plooi op het oppervlak eindigt. De binodale lijn loopt dus in zich zelf terug: het punt, waar de bijeenbehoorende raakpunten samenvallen, heet het plooipunt, dat op dit tweede model te zien is en op het eerste ontbreekt.

Eenvoudigheidshalve is nu op de plaat de plooi c. a. op het xv vlak geprojecteerd. De mengsels, wier x grooter is dan x_R, die dus veel lucht bevatten, kunnen zich bij deze temperatuur niet splitsen en zijn dus boven hun kritische temperatuur. Voor de mengsels, die veel koolzuur bevatten, heeft de condensatie een normaal verloop. Als voorbeeld nemen we het mengsel $x = x_I$. Bij de samendrukking ontstaat vloeistof op het oogenblik, dat het punt op de binodale lijn aankomt: deze vloeistof heeft een keer kleine x en bevat dus veel koolzuur. Bij de samendrukking treden nu achtereenvolgens de bijeenbehoorende phasen op; de verhouding van de stukken, waarin de opvolgende dubbelraaklijnen door het vlak $x = x_I$ verdeeld worden, geven de omgekeerde verhouding aan van de hoeveelheden vloeistof en damp: we zien dus, hoe hier de vloeistof toeneemt, totdat in dit punt, weder op de binodale lijn gelegen, de vloeistof het geheele volume inneemt en van nu af blijft de stof homogeen. Anders is het met de mengsels, waarvan $x = x_{II}$ een voorbeeld is. Hier neemt de vloeistof aanvankelijk toe en daarna weder af. Dit kan men retrograde condensatie noemen. Het mengsel $x = x_P$, dat door het plooipunt loopt, vormt de afscheiding tusschen de twee groepen. Aan het einde van de condensatie zijn hier de phasen identiek en zal men dus een nevelachtigen, verdwijnenden meniscus aantreffen. Dit mengsel heeft, wat ik noem, zijn plooipuntstemperatuur. Het mengsel $x = x_I$ is beneden zijn plooipuntstemperatuur, het mengsel x_{II} boven zijn plooipuntstemperatuur.

Naarmate de samenstelling $x = x_R$ bereikt wordt, zal de kleine hoe-

De Heer J. P. KUENEN (Leiden) spreekt daarna over **eenige waarnemingen over gasmengsels.**

De verschijnselen, die ik U hoop te doen zien, betreffen een gasmengsel, dat vijf deelen koolzuur en één deel lucht bevat. Het is hetzelfde mengsel, dat in 1880 door CAILLETET, later door WROBLEWSKI, onderzocht werd. Terwijl een mengsel zich in den homogenen toestand niet in het oog vallend verschillend gedraagt van een enkelvoudige stof, ontdekte CAILLETET, dat dit bij de condensatie en vooral in de buurt van wat bij één stof het kritisch punt heeten zou, geheel anders wordt. Beneden de kritische temperatuur, waarboven geen scheiding in twee toestanden mogelijk is, en die hij op 21 graden vaststelde, zag hij bij de samendrukking vloeistof ontstaan, deze eerst toenemen, dan den meniscus vlakker worden en eindelijk verdwijnen. Volkomen analoge verschijnselen werden later bij andere mengsels gevonden; de meest nauwkeurige en volledige waarnemingen deed ANDREWS. Op de plaat is schematisch weergegeven, hoe de condensatie verloopt. Het eenige verschil tusschen lagere en hoogere temperatuur is de hoeveelheid der vloeistof, die zich op het kwik bevindt, op het oogenblik, dat de druk den meniscus doet verdwijnen. Deze druk is bij lagere temperatuur hooger. Het omgekeerde verloop heeft men bij expansie; op de plaats, waar de meniscus verdwenen is, ontstaat een klein neveltje, en hieruit allengs bij verdere expansie de meniscus, waarna de vloeistof weder gaat afnemen.

Het blijkt nu echter, dat die verschijnselen niet zijn die, welke bij opvolgende stabiele evenwichtstoestanden moeten worden waargenomen. Binnen in de buis op het kwik is aangebracht een weekijzeren roerstaafje, dat door een electromagneet op en neer bewogen kan worden. Herhaalt men nu de compressie en expansie onder behoorlijk roeren, waarbij de kans op het intreden van het evenwicht zeer gunstig is, dan ziet men in de verschijnselen belangrijke wijzigingen optreden, die het geheele verloop in overeenstemming brengen met de resultaten van de theorie van Prof. v. D. WAALS.

Om u dit te doen inzien, een enkel woord over die theorie. Prof. v. D. WAALS construeert een oppervlak met coördinaten vrije energie (ψ) volume (v), samenstelling (x), waarvan de punten alle mogelijke toestanden van de mengsels van twee bepaalde stoffen bij eene gekozen temperatuur voorstellen. Dat oppervlak loopt tusschen de vlakken, waarvoor de samenstelling $x = o$ en $= 1$, d. w. z. de vlakken, die behooren bij de ongemengde stoffen.

De doorsneden van het oppervlak met de twee afsluitvlakken zijn de ψ v lijnen voor de bestanddeelen. Beneden de kritische temperatuur vertoont zulk een lijn een inham: de dubbelraaklijn, die dan te trekken is, geeft door haar richting de spanning van den verzadigden damp aan,

terwijl de raakpunten den toestand der stof als verzadigden damp en vloeistof voorstellen. Het blijkt nu, dat zich in het oppervlak zelf plooien bevinden, een waarvan samenhangt met de door ons beschouwde condensatieverschijnselen. Hier ziet u een model van een mogelijken vorm van het oppervlak beneden de kritische temperaturen van de twee bestanddeelen: de plooi eindigt aan beide zijden in de genoemde ψ v lijnen van de bestanddeelen. In de plaats van de dubbelraaklijn heb ik nu een dubbel raakvlak, dat over de plooi kan rollen. De zwarte draden zijn de verbindingslijnen van de opvolgende twee aan twee bijeenbehoorende raakpunten, d. w. z. van de opvolgende tweetallig bijeenbehoorende phasen, een damp- en een vloeistofphase. De raakpunten vormen samen de zoogenaamde binodale lijn van de plooi. Dit model is het authentieke, door Prof. v. d. Waals geconstrueerde, waarvan velen uwer de afbeelding in zijn verhandeling zullen hebben aangetroffen.

Voor het geval, dat ons bezig houdt, waar de temperatuur ligt tusschen de kritische temperaturen der bestanddeelen, krijgt men de eigenaardigheid, dat de plooi op het oppervlak eindigt. De binodale lijn loopt dus in zich zelf terug: het punt, waar de bijeenbehoorende raakpunten samenvallen, heet het plooipunt, dat op dit tweede model te zien is en op het eerste ontbreekt.

Eenvoudigheidshalve is nu op de plaat de plooi c. a. op het xv vlak geprojecteerd. De mengsels, wier x grooter is dan x_R, die dus veel lucht bevatten, kunnen zich bij deze temperatuur niet splitsen en zijn dus boven hun kritische temperatuur. Voor de mengsels, die veel koolzuur bevatten, heeft de condensatie een normaal verloop. Als voorbeeld nemen we het mengsel $x = x_I$. Bij de samendrukking ontstaat vloeistof op het oogenblik, dat het punt op de binodale lijn aankomt: deze vloeistof heeft een keer kleine x en bevat dus veel koolzuur. Bij de samendrukking treden nu achtereenvolgens de bijeenbehoorende phasen op; de verhouding van de stukken, waarin de opvolgende dubbelraaklijnen door het vlak $x = x_I$ verdeeld worden, geven de omgekeerde verhouding aan van de hoeveelheden vloeistof en damp: we zien dus, hoe hier de vloeistof toeneemt, totdat in dit punt, weder op de binodale lijn gelegen, de vloeistof het geheele volume inneemt en van nu af blijft de stof homogeen. Anders is het met de mengsels, waarvan $x = x_{II}$ een voorbeeld is. Hier neemt de vloeistof aanvankelijk toe en daarna weder af. Dit kan men retrograde condensatie noemen. Het mengsel $x = x_P$, dat door het plooipunt loopt, vormt de afscheiding tusschen de twee groepen. Aan het einde van de condensatie zijn hier de phasen identiek en zal men dus een nevelachtigen, verdwijnenden meniscus aantreffen. Dit mengsel heeft, wat ik noem, zijn plooipuntstemperatuur. Het mengsel $x = x_I$ is beneden zijn plooipuntstemperatuur, het mengsel x_{II} boven zijn plooipuntstemperatuur.

Naarmate de samenstelling $x = x_R$ bereikt wordt, zal de kleine hoe-

veelheid vloeistof, die aan het eind met den damp in evenwicht is, ook meer in samenstelling en dichtheid daarvan afwijken en dus een duidelijker meniscus vertoonen.

De verschijnselen zullen u nu blijken geheel met het bovenstaande overeen te stemmen. Op de plaat is weder schematisch weergegeven, hoe bij goed roeren het verschijnsel van Cailletet in twee verschillende condensatie-soorten uiteenvalt. De plooipuntstemperatuur is ongeveer 15°6. Hier ziet u beneden die temperatuur de normale condensatie, hier boven de plooipuntstemperatuur en beneden de kritische temperatuur de retrograde condensatie. Vooral zal u duidelijk zijn het verschil tusschen roeren en niet roeren bij de expansie. Hebben we zonder roeren een klein neveltje op de plaats van den door druk verdwenen meniscus, in het geval van homogeneïteit ontstaat de vloefstofphase door de geheele buis heen, wat zich door het ondoorzichtig worden van het geheele volume openbaart. De meniscus, die zich afscheidt, doet dit in geval I aan den top van de buis, in geval II aan het oppervlak van het kwik.

De gekozen temperaturen zijn 11° en 17°5. De kritische temperatuur ligt bij 19°, dus twee graden lager dan door Cailletet gevonden werd, wat aan onvolledige menging in den gastoestand is toe te schrijven. Wellicht zult u nu en dan een tweeden meniscus waarnemen, die echter door roeren onmiddellijk verdwijnt. Het door Wroblewski waargenomen en door hem als normaal voorgestelde verschijnsel van den tweeden meniscus moet dus onder de omstandigheden van de proef eveneens uit het bestaan van niet stabiele evenwichtstoestanden worden verklaard.

De Heer P. J. Kaiser (Leiden) handelt over **„de kompasrozen met cirkelvormige magneetnaalden.**

Mijne Heeren!

Het zij mij vergund wegens den weinig beschikbaren tijd u in zeer korte trekken een historisch overzicht te geven van de wording der kompasrozen voor zee-gebruik en zoodoende als van zelf te komen aan de beschrijving van mijne kompasrozen met boogvormige magneetnaalden, die thans bij de Nederlandsche Marine zijn ingevoerd.

Eerst in 1375 heeft men het instrument dat ons een zichtbare voorstelling van den horizon moet geven samengesteld. Dat de magneetnaald, vrij opgehangen, zich richt en een bepaalden stand aanneemt was reeds honderden jaren vóór het begin van onze jaartelling bij vele aziatische volken bekend. De verdeeling van den horizon in streken of graden is mede zeer oud, maar de combinatie van de magneetnaald met een schijf, waarop de horizon is afgebeeld, dus de eigenlijk gezegde

kompasroos dateert vermoedelijk van het begin der 14de eeuw. Wie op het vernuftig denkbeeld gekomen is schuilt in het duister en doet weinig ter zake. Genoeg dat de eerste kompasrozen bestonden uit een papieren schijf, verdeeld in streken en aan het noord- of zuideinde voorzien van een stukje gemagnetiseerd ijzer. Spoedig werd er een tweede stukje aan toegevoegd, aan de andere zijde van de roos, zoodat alzoo een gebroken magneetnaald verkregen werd. Ik wijs op deze bijzonderheid omdat in de laatste tijden die gebroken magneetnaalden weder aangewend zijn geworden door HECHELMANN te Hamburg.

Tusschen 1300 en 1600 heeft men verschillende constructiën gebruikt en ook de magneetnaalden doen doorloopen over het middelpunt van de schijf. Meer wetenschappelijk werd de kompasroos eerst in 1441 door PERFALL en RICCIOLI behandeld; PERFALL wilde niet meer magneetkracht aan den toestel geven dan volstrekt noodig is om hem behoorlijk te richten, terwijl RICCIOLI het totale gewicht zoo gering mogelijk begeerde. In 1732 nam JOSEPH HARRIS de zaak ernstiger op en zocht verband tusschen traagheidsmoment, magnetisch moment en totaal gewicht.

Zoo ook in 1750 GOWIN KNIGHT. Evenwel meende hij dat, om wederstand te kunnen bieden aan de verschillende storingen en invloeden, die aan boord van een beweeglijk schip in een ruwe zee voorkomen, het gewicht van de roos een zeker bedrag moet hebben. Vooral heeft iets later Prof. CHR. CARL LOUS veel op het gebied van kompasrozen gedaan, toch was hij niet overtuigd dat de gebruikelijke kompasrozen theoretisch niet deugden.

Een prijsvraag over magneetkracht en magneetnaalden door de Académie de Paris in 1777 uitgeschreven en door VAN SWINDEN beantwoord bracht de zaak geen stap verder. Sedert rustte de quaestie wegens Europesche oorlogen.

Eindelijk in 1854 besloot de Liverpool Compass Committee de zaak ter hand te nemen. CAPT. EVANS en ARCHIBALD SMIT hebben de zoogenaamde A. en J. CARD van de Engelsche admiraliteit in de wereld gebracht. Beide heeren gingen steeds van het denkbeeld uit, dat een kompasroos een zeker gewicht hebben moet om aan boord en op zee bruikbaar te kunnen zijn. Zoo meende ieder op gezag van ARCHIBALD SMIT dat de juiste gegevens tot het construëeren van een bruikbare kompasroos gevonden waren. De dood van ARCHIBALD SMIT in 1873 gaf aanleiding tot de vorming van eene andere zienswijze. De Royal Society te Londen droeg aan Sir WILLIAM THOMSON op om eene levensbeschrijving te maken van den beroemden ARCHIBALD SMIT en zijn arbeid over scheepskompassen en scheepsmagnetisme te voltooien. THOMSON in de gelegenheid zijnde op zijn eigen jacht proeven te nemen ontdekte spoedig, dat geen der bestaande vormen van engelsche kompasrozen voldoen konden, omdat niet voldaan was aan voorwaarden die de theorie vorderde. Volgens THOMSON moeten kompasrozen zoo licht mogelijk zijn, hun traagheids-

moment en de slingertijd zoo groot mogelijk. THOMSON bracht de storende beweeglijkheid der kompasrozen aan boord van vaartuigen op zee, in verband met de theorie der golfbeweging aan FROUDE en kwam tot het besluit, dat men het instrument zoo licht mogelijk moet maken, niet meer magneetkracht moet geven dan noodig is om zich behoorlijk te richten, maar vooral dat men door het brengen van de massa aan den omtrek het traagheidsmoment vergrooten moet, om zoodoende eene lange schommelperiode te verkrijgen.

Het is eene uitgemaakte zaak dat een kompasroos aan boord van een der tegenwoordige schepen in volle zee aan allerlei invloeden is blootgesteld, die het blijven in de eenmaal aangenomen richting zeer verzwaren. Om eenigermate het complex van invloeden te ontwarren is het noodig de mechanische invloeden te scheiden van de magnetische. Is het mogelijk eene kompasroos zoodanig te construeeren dat hij niet gestoord wordt door de mechanische invloeden, dan blijven de magnetische hunne nadeelige werking behouden en onder zekere verhoudingen der magnetische krachten zal de roos toch moeten gaan slingeren. Evenwel is men vrij wel in staat deze storingen te vernietigen door de zoogenaamde compensatie van de kompasroos of liever van de plaats waar zij aan boord wordt gebruikt.

Beschouwen wij voorloopig de mechanische storingen afzonderlijk.

Het is eene bekende zaak dat zoo de schommeltijd van een kompasroos gelijk is aan die van de giering van een schip, de roos met het schip medegiert en dus het magnetisch noorden alleen dan zal aanwijzen als het schip niet giert. Verschilt de schommeltijd van de kompasroos aanzienlijk van dien der giering van het schip, dan hebben er minder coïncidentiën plaats en de richting van de roos zal minder gestoord worden. De gieringstijd van een schip is echter niet een bepaalde grootheid, maar kan van oneindig tot op een zeker minimum komen. Hoe groot dat minimum kan zijn is niet te bepalen. Hieruit volgt dat men voor de verschillende omstandigheden waaronder in dit opzicht een schip kan verkeeren kompasrozen zoude behoeven van de meest uiteenloopende schommeltijden.

Anders is het echter met den tijd waarin een schip slingert en stampt. Het slingeren geschiedt vrij wel constant. De tijd waarin eene slingering volbracht wordt varieert tusschen 4 en 6 secunden. De tijd waarin het stampen volbracht wordt is mij niet bekend, maar vermoedelijk zal die meer samenhangen met de slingerperiode der golven.

Het slingeren en stampen zal een veel minder nadeeligen invloed op de azimuthale afwijkingen der kompasroos uitoefenen dan het gieren, als men zorg draagt, dat de traagheidsmomenten der kompasroos ten opzichte van de drie hoofdassen gelijk, de steen en de pen waarop zij drijft zuiver bearbeid zijn en het draaipunt der roos ligt in het kruispunt van de assen der cardanus-beugels.

De reden waarom bij slingeren en stampen de kompasroos in beweging geraakt moet voornamelijk gezocht worden in magnetische werking en wel die tengevolge van vertikale verstoring. Die vertikale verstoring kan men met magneetstaven opheffen, maar natuurlijk niet volkomen, zoodat eenige magneetkracht overblijft die bij slingeren en stampen de roos in beweging tracht te brengen. Heeft de roos een slingerperiode gelijk aan die van het schip, dan moet de kompasroos in die slingering deelen. Zijn beide perioden zeer ongelijk, dan zal aan de roos de gelegenheid daartoe gedeeltelijk benomen zijn. Op grond van den gevonden slingertijd van een schip varieerende tusschen 4 en 6 secunden neemt men in het algemeen met Dr. Neumayer te Hamburg aan dat de slingertijd van een kompasroos 12 à 14 secunden bedragen moet.

Men neemt thans vrij algemeen aan, dat een kompasroos voor zeegebruik aan de volgende voorwaarden moet voldoen:

1. de kompasroos moet zoo licht mogelijk zijn;
2. haar magnetisch moment gedeeld door dat gewicht moet een zoo groot mogelijk getal opleveren;
3. haar traagheidsmoment gedeeld door dat gewicht evenzoo;
4. de schommelduur der roos moet 12 à 14 secunden zijn.

De voorwaarden aldus gesteld door Dr. Neumayer, Direkteur der Seewarte in Hamburg, zijn onlangs betwist door een zekeren heer Schück. Hij heeft eene formule gezocht, die de waarde van een zeekompas moet uitdrukken. Dat de door hem gegevene formule niet deugt, blijkt hieruit, dat zij zoodanige vormverandering kan ondergaan dat het magnetisch moment als deeler voorkomt. Hieruit volgt, dat als het magnetisch moment nul is, de waarde van de roos oneindig groot wordt, hetgeen natuurlijk geheel onjuist is.

De kompasroos van Thomson voldoet aan drie der genoemde voorwaarden, evenals de meest bekende lichte rozen, maar niet aan de tweede, hierboven vermeld. Mijn streven was nu eene kompasroos samen te stellen, die aan alle vier voorwaarden voldoen moet. Ik geloof dat ik in dit mijn pogen geslaagd ben en laat u hier eenige exemplaren van verschillende grootten zien, die thans bij de Ned. Marine in gebruik zijn. De constructie van de roos is eenvoudig en volgens bepaalde handgrepen lichtelijk zoo uit te voeren, dat rozen van dezelfde middellijn zeer weinig in eigenschappen verschillen, hetgeen van de andere bekende lichte kompasrozen niet gezegd kan worden.

Een 400-tal rozen naar mijne constructie zijn reeds voor de oorlogs- en handelsmarine aangemaakt. De uitkomsten aan boord verkregen zijn zeer gunstig.

Ook voor kleinere boussoles en kompasjes tot gebruik aan land, biedt de boogvorm aan de magneetnaalden gegeven, zekere voordeelen aan. Ik toon u hier eenige magneetnaaldjes, naar mijn systeem vervaardigd

moment en de slingertijd zoo groot mogelijk. THOMSON bracht de storende beweeglijkheid der kompasrozen aan boord van vaartuigen op zee, in verband met de theorie der golfbeweging aan FROUDE en kwam tot het besluit, dat men het instrument zoo licht mogelijk moet maken, niet meer magneetkracht moet geven dan noodig is om zich behoorlijk te richten, maar vooral dat men door het brengen van de massa aan den omtrek het traagheidsmoment vergrooten moet, om zoodoende eene lange schommelperiode te verkrijgen.

Het is eene uitgemaakte zaak dat een kompasroos aan boord van een der tegenwoordige schepen in volle zee aan allerlei invloeden is blootgesteld, die het blijven in de eenmaal aangenomen richting zeer verzwaren. Om eenigermate het complex van invloeden te ontwarren is het noodig de mechanische invloeden te scheiden van de magnetische. Is het mogelijk eene kompasroos zoodanig te construeeren dat hij niet gestoord wordt door de mechanische invloeden, dan blijven de magnetische hunne nadeelige werking behouden en onder zekere verhoudingen der magnetische krachten zal de roos toch moeten gaan slingeren. Evenwel is men vrij wel in staat deze storingen te vernietigen door de zoogenaamde compensatie van de kompasroos of liever van de plaats waar zij aan boord wordt gebruikt.

Beschouwen wij voorloopig de mechanische storingen afzonderlijk.

Het is eene bekende zaak dat zoo de schommeltijd van een kompasroos gelijk is aan die van de giering van een schip, de roos met het schip medegiert en dus het magnetisch noorden alleen dan zal aanwijzen als het schip niet giert. Verschilt de schommeltijd van de kompasroos aanzienlijk van dien der giering van het schip, dan hebben er minder coïncidentiën plaats en de richting van de roos zal minder gestoord worden. De gieringstijd van een schip is echter niet een bepaalde grootheid, maar kan van oneindig tot op een zeker minimum komen. Hoe groot dat minimum kan zijn is niet te bepalen. Hieruit volgt dat men voor de verschillende omstandigheden waaronder in dit opzicht een schip kan verkeeren kompasrozen zoude behoeven van de meest uiteenloopende schommeltijden.

Anders is het echter met den tijd waarin een schip slingert en stampt. Het slingeren geschiedt vrij wel constant. De tijd waarin eene slingering volbracht wordt varieert tusschen 4 en 6 secunden. De tijd waarin het stampen volbracht wordt is mij niet bekend, maar vermoedelijk zal die meer samenhangen met de slingerperiode der golven.

Het slingeren en stampen zal een veel minder nadeeligen invloed op de azimuthale afwijkingen der kompasroos uitoefenen dan het gieren, als men zorg draagt, dat de traagheidsmomenten der kompasroos ten opzichte van de drie hoofdassen gelijk, de steen en de pen waarop zij drijft zuiver bearbeid zijn en het draaipunt der roos ligt in het kruispunt van de assen der cardanus-beugels.

De reden waarom bij slingeren en stampen de kompasroos in beweging geraakt moet voornamelijk gezocht worden in magnetische werking en wel die tengevolge van vertikale verstoring. Die vertikale verstoring kan men met magneetstaven opheffen, maar natuurlijk niet volkomen, zoodat eenige magneetkracht overblijft die bij slingeren en stampen de roos in beweging tracht te brengen. Heeft de roos een slingerperiode gelijk aan die van het schip, dan moet de kompasroos in die slingering deelen. Zijn beide perioden zeer ongelijk, dan zal aan de roos de gelegenheid daartoe gedeeltelijk benomen zijn. Op grond van den gevonden slingertijd van een schip varieerende tusschen 4 en 6 secunden neemt men in het algemeen met Dr. NEUMAYER te Hamburg aan dat de slingertijd van een kompasroos 12 à 14 secunden bedragen moet.

Men neemt thans vrij algemeen aan, dat een kompasroos voor zeegebruik aan de volgende voorwaarden moet voldoen:

1. de kompasroos moet zoo licht mogelijk zijn;
2. haar magnetisch moment gedeeld door dat gewicht moet een zoo groot mogelijk getal opleveren;
3. haar traagheidsmoment gedeeld door dat gewicht evenzoo;
4. de schommelduur der roos moet 12 à 14 secunden zijn.

De voorwaarden aldus gesteld door Dr. NEUMAYER, Direkteur der Seewarte in Hamburg, zijn onlangs betwist door een zekeren heer SCHÜCK. Hij heeft eene formule gezocht, die de waarde van een zeekompas moet uitdrukken. Dat de door hem gegevene formule niet deugt, blijkt hieruit, dat zij zoodanige vormverandering kan ondergaan dat het magnetisch moment als deeler voorkomt. Hieruit volgt, dat als het magnetisch moment nul is, de waarde van de roos oneindig groot wordt, hetgeen natuurlijk geheel onjuist is.

De kompasroos van THOMSON voldoet aan drie der genoemde voorwaarden, evenals de meest bekende lichte rozen, maar niet aan de tweede, hierboven vermeld. Mijn streven was nu eene kompasroos samen te stellen, die aan alle vier voorwaarden voldoen moet. Ik geloof dat ik in dit mijn pogen geslaagd ben en laat u hier eenige exemplaren van verschillende grootten zien, die thans bij de Ned. Marine in gebruik zijn. De constructie van de roos is eenvoudig en volgens bepaalde handgrepen lichtelijk zoo uit te voeren, dat rozen van dezelfde middellijn zeer weinig in eigenschappen verschillen, hetgeen van de andere bekende lichte kompasrozen niet gezegd kan worden.

Een 400-tal rozen naar mijne constructie zijn reeds voor de oorlogs- en handelsmarine aangemaakt. De uitkomsten aan boord verkregen zijn zeer gunstig.

Ook voor kleinere boussoles en kompasjes tot gebruik aan land, biedt de boogvorm aan de magneetnaalden gegeven, zekere voordeelen aan. Ik toon u hier eenige magneetnaaldjes, naar mijn systeem vervaardigd

van zeer kleine afmeting, die allen een zeer groot magnetisch richtingsvermogen bezitten, en waaronder een met een middellijn van 7/5 centimeters, die niet meer dan twee tiende deelen van een gram weegt.

Hierna spreekt de Heer A. F. HOLLEMAN (Groningen) over **eene volumetrische methode ter bepaling van phosphorzuur** [1].

Spreker geeft eerst in het kort een overzicht van de volumetrische methoden die ter bepaling van bovengenoemd zuur zijn voorgeslagen. (a) De meest bekende is de uraanmethode, die ook gedurende eenige jaren in de technische laboratoria is gebruikt, doch thans nagenoeg verlaten is. (b) De methode van JOLY is gebaseerd op het gebruik van twee indicatoren, methylorange, en phenolphtaleine, waarvan de eene het eerste, de andere het tweede aequivalent phosphorzuur aangeeft. Het beginsel dezer methode, (die hoewel juist, in slechts enkele gevallen aanwendbaar is) is zoowel door (c) MOLLENDA als door (d) EMMERLING toegepast op de bepaling van phosphorzuur in de waterige oplossing van superphosphaten. (e) De methode van GRETE is enkel nog maar als voorloopige mededeeling gepubliceerd. Zij berust daarop, dat phosphorzuur door eene molybdeenoplossing van bepaalde samenstelling kan getitreerd worden, wanneer men bij de phosphorzuuroplossing gelatine en ammoniumnitraat voegt. Eindelijk is nog zeer onlangs door (f) MATTEO SPICA eene methode voorgeslagen, waarbij getitreerd wordt met eene ijzeroxydoplossing, salicylzuur als indicator gebruikende.

Terwijl enkele dezer methoden op onjuiste grondslagen berusten, zijn nagenoeg alle gekenmerkt door eene groote mate van vaagheid der eindreactie. Vóór alles scheen het dus wenschelijk te zijn, dat essentieële punt te verbeteren. De methode nu, voorgesteld door spreker, laat althans op dit punt niets te wenschen over, daar de phosphorzuurbepaling hier is teruggebracht tot eene zilvertitratie volgens VOLHARD. De nieuwe titratiemethode is aanwendbaar in dezelfde gevallen als de uraanmethode, behalve indien ammonia aanwezig is.

Het principe der methode bestaat daarin, dat uit eene oplossing, bevattende M_2HPO_4 (M een metaal) het phosphorzuur quantitatief wordt neergeslagen door zilvernitraat, als Ag_3PO_4, indien tevens eene voldoende hoeveelheid azijnzure natron bij de vloeistof wordt gevoegd. Indien men nu een overmaat eener zilveroplossing van bekende sterkte aanwendt en affiltreert van het neergeslagen Ag_3PO_4; en in het filtraat het daarin nog aanwezige zilver titrimetrisch volgens VOLHARD bepaalt, dan is bekend, hoeveel zilver er als Ag_3PO_4 is neergeslagen,

[1]) Zie hierover voor nadere bijzonderheden: Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas, T. 12.

waaruit de hoeveelheid phosphorzuur die te bepalen was, door eene eenvoudige berekening gevonden wordt.

Bevat eene oplossing van een phosphaat niet het zout $M_2 H PO_4$, maar een phosphaat, opgelost in een zuur, zooals b. v. eene oplossing van calciumphosphaat in salpeterzuur, dan is het noodzakelijk het zuur te neutraliseeren, daar anders het zilverphosphaat onvolledig praecipiteert, ook bij toevoeging van natriumacetaat. Ten einde het phosphorzuur quantitatief neer te slaan is dan nog noodig, eene kali- (of natron-) oplossing toe te voegen en wel in zulk eene hoeveelheid dat phenolphtaleine juist rood wordt. Inderdaad zal men dan weêr eene oplossing van $M_2 H PO_4$ hebben, die onder de daareven beschreven omstandigheden quantitatief door zilveroplossing wordt neêrgeslagen.

Spreker maakt er op opmerkzaam, dat het zilverphosphaat eene vrij lichtgevoelige stof is; wil men op de aangeduide wijze goede resultaten verkrijgen, dan is het noodzakelijk de behandeling van dit zout onder vermijding der inwerking van licht te doen plaats hebben, daar anders de resultaten der titratie te hoog uitvallen. Deze afsluiting van het licht is op zeer eenvoudige wijze daardoor te bereiken, dat men het kolfje waarin het zilverphosphaat zich vormt, alsmede de trechter waarin het gefiltreerd wordt en een glas dat dezen bedekt, met een dun laagje zoogenaamde zwarte vuurlak aan de buitenzijde bekleedt (waarmede ook wel statieven enz. gelakt worden.) De glazen voorwerpen zijn dan nog voldoende doorschijnend, terwijl het zilverphosphaat, op deze wijze beschut tegen licht, uren lang zijne gele kleur behoudt.

Spreker geeft verder eene beschrijving van de wijze, waarop de methode wordt uitgevoerd, alsmede van eene kleine wijziging, die zij moet ondergaan indien geringe hoeveelheden ijzer en aluminium zich in de phosphaatoplossing bevinden en deelt eenige cijfers mede, die met deze methode zijn verkregen.

Eindelijk wijst spreker er op, dat deze methode, ook om hare duurte, wel niet in staat zal zijn, de thans in de technische labaratoria gebruikelijke citraatmethode te vervangen, hoewel zij veel minder tijd dan deze vereischt; maar dat zij toch daar met vrucht zal kunnen worden aangewend, indien men de uitkomst eener analyse wil controleeren door de bepaling volgens eene geheel andere methode te herhalen. Op deze wijze toch verkrijgt men veel grootere zekerheid, dan bij herhaling der analyse volgens dezelfde methode.

Ten slotte houdt de Heer C. A. LOBRY DE BRUYN (Amsterdam) eene voordracht over **zouthydraten in methylalcoholische oplossing.**

In een opstel in den loop van 't vorige jaar in 't *Recueil des Travaux chimiques des Pays-Bas* verschenen ben ik in de gelegenheid geweest

te wijzen op de dikwijls belangrijke verschillen tusschen methyl- en aethylalcohol, beschouwd als oplosmiddelen. Uitzonderingen daargelaten, komt men tot den algemeenen regel dat ten opzichte van in water gemakkelijk oplosbare stoffen (bijv. zouten) het oplossend vermogen van methylalcohol ligt tusschen dat van water en aethylalcohol. Zulks geldt eveneens van verschillende in water niet of weinig oplosbare organische stoffen (zooals vetten en koolwaterstoffen), die in aethylalcohol beter oplossen dan in methylalcohol; voor vele andere organische lichamen is echter de oplosbaarheid in methylalcohol grooter dan in aethylalcohol, en die in water zeer gering.

Het bleek nu verder dat in bovengenoemden regel ook de verbindingen van zouten met water pasten. Dit resultaat was, o. a. wat de vitriolen betreft, geheel onverwacht, ten minste in zoover dat de oplosbaarheid van vele dier stoffen in methylalcohol zeer groot bleek te zijn. Men vindt toch in de litteratuur algemeen opgegeven: 1. dat methylalcohol als oplosmiddel zich geheel analoog gedraagt aan aethylalcohol (iets wat blijkens de door mij verkregen resultaten tot eene onjuiste voorstelling leidt), 2. dat de vitriolen in aethylalcohol onoplosbaar zijn [1]). Onverwacht was dus de waarneming dat verschillende vitriolen (van Mg, Zn, Fe, Co, Ni, Cu), in aanraking met absoluten methylalcohol, in belangrijke hoeveelheid zich oplosten (sommige zooals $Zn\,SO_4$ 7 aq tot 60 dl. op 100 dl. alcohol). Bij verdunning van den alcohol met water daalt de oplosbaarheid zeer snel; bij een zekeren verdunningsgraad van den alcohol ligt een minimum van oplosbaarheid; van daar stijgt de oplosbaarheid weer met het toenemen van de hoeveelheid water, evenals zooals bekend, die van andere zouten in aethylalcohol. Sommige dezer oplossingen nu van vitriolen in absoluten methylalcohol zijn zeer onbestendig en scheiden na eenige uren of reeds eerder spontaan een kristallijn afzetsel af, zoodat bijna al het sulfaat uit de oplossing weer verdwijnt; andere daarentegen kunnen dagen en weken worden bewaard; zij zetten echter ook, meestal spontaan, kristallijne korsten af die weer nagenoeg al 't opgeloste sulfaat bevatten. Deze kristallijne afzetsels nu blijken, bijv. bij Mg- Co- en Ni-vitriool methylalcohol te bevatten, daarentegen bij Zn- en Cu-vitriool uit lagere hydraten te bestaan. Uit $Mg\,SO_4$ 7 aq ontstaat $Mg\,SO_4$ 3 M. 3 aq, uit $Ni\,SO_4$ 7 aq of $Ni\,SO_4$ 6 aq het lichaam $Ni\,SO_4$ 3 M. 3 aq.

Ter verklaring van het eigenaardig gedrag der vitriolen heb ik vroeger, door uitsluitend te letten op het oplosmiddel, de meening uitgesproken dat men bij deze verschijnselen te doen had met oplossingen van de hydraten als zoodanig en niet met oplossingen van de watervrije sul-

[1]) Ook dit is ten deele onjuist; vele vitriolen lossen in absoluten aethylalcohol, zij het ook in geringe mate, op. Het verschil tusschen methyl- en aethylalcohol is dus ook hier van quantitativen aard.

faten in, door het hydraatwater verdunden, methylalcohol. Men zal in 't vervolg zien dat deze opvatting slechts ten deele juist is, daar n. m. de hydraten een deel van hun kristalwater verliezen, terwijl verder door de eigenschap der sulfaten om zich, behalve met water ook met methylalcohol te verbinden de waargenomen verschijnselen, ten deele althans, moeten worden verklaard.

Het was nu tot het verkrijgen van een nader inzicht in de zaak aangewezen, na de boven aangehaalde voorloopige waarnemingen, een enkel hydraat in zijn gedrag tegenover methylalcohol nader te bestudeeren. Bij deze studie was de te volgen weg die welke o. a. door BAKHUIS ROOZEBOOM in de laatste jaren met zooveel succes is bewandeld. Deze chemicus heeft, zooals bekend, steunende op de theoretische beschouwingen van GIBBS en VAN DER WAALS, in een reeks van belangrijke onderzoekingen de leer der evenwichten van allerlei oplossingen onder verschillende omstandigheden, speciaal die der hydraten, in hooge mate ontwikkeld en tot klaarheid gebracht.

Tot de hydraten nu welke, volgens mijne voorloopige waarnemingen, in de eerste plaats voor nadere studie in aanmerking komen, behooren die van het nikkel- en magnesiumsulfaat, daar hunne oplossingen in methylalcohol veel bestendiger zijn dan die van de andere vitriolen. Ik heb het nikkelsulfaat gekozen en om te beginnen, van eenige zijner hydraten de oplosbaarheidskromme bepaald bij 14° in methylalcohol van verschillende concentratie en wel van $Ni\,SO_4$ 7 aq, $Ni\,SO_4$ 6 aq α, $Ni\,SO_4$ 6 aq β en $Ni\,SO_4$ 3 M. 3 aq [1]). De volgende tabellen geven het resultaat aan, zoowel berekend voor dl. hydraat op 100 dl. van 't oplosmiddel (getal n) als voor mol. $Ni\,SO_4$ (m) en mol. H_2O (w) op 1000 mol. methylalcohol. Eene graphische voorstelling van dit resultaat (voor methylalcohol van 100 pCt. tot 80 pCt.) kan zeer ter verduidelijking dienen.

[1]) Het blauw-groene hydraat Ni 6 α ontstaat uit zwavelzuurhoudende oplossingen; bij hoogere temperatuur scheidt zich eerst een ander Ni 6 af dat groener is maar instabiel en na eenigen tijd dof wordt. Het Ni 6 β vormt zich langzamerhand indien men bij eene oplossing van Ni 7 in abs. M. $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ vol. water voegt. Het is stabiel (althans na vele weken); er vormen zich echter soms ook goed gevormde kristallen van een Ni 6 welke na eenige dagen dof worden. Ook dit verschijnsel moet nog worden opgehelderd.

Ik heb, bij de bereiding van $NiSO_4$ 6 aq α uit zwavelzuurhoudende oplossingen, bij 't gebruik van zuur van 1.4 sp. gew. als oplosmiddel, naast Ni 6 α een nieuw hydraat verkregen, het $NiSO_4$ 4 aq. De hoeveelheid die zich gevormd had was slechts zeer gering; zijn ontstaan schijnt af te hangen van een bepaalde snelheid van afkoeling, concentratie, enz. daar, niettegenstaande herhaalde pogingen, zijne vorming slechts eenmaal gelukt is.

Het $NiSO_4$ 3 M. 3 aq. verliest in een exsiccator slechts langzaam methylalcohol; stelt men het echter bloot aan de vrije lucht dan wordt vrij spoedig de alcohol door water vervangen en onder gewichtsverlies het $NiSO_4$ 6 aq gevormd. Zijne samenstelling is vastgesteld door elementair-analyse en door bepaling van het nikkelgehalte.

alc.	Ni 7 m	Ni 7 w	Ni 7 n		Ni 6 β m	Ni 6 β w	Ni 6 β n		Ni 6 α m	Ni 6 α w	Ni 6 α n		Ni 3.3. m	Ni 3.3. w	Ni 3.3. n
100 %	50.	350	44.		44.1	266	36.3		37.8	226	31.		18.	24	7.9
97.5	39.5	324	33.8		33.3	246	26.7		27.6	211	22.		1.66	50	1.55
95.	31.8	316	26.5		26.1	251	17. ?		16.7	195	13.1		1.05	100	0.91
92.5	21.3	294	17.3		13.8	228	10.5		7.	186	5.3		1.22	147	1.05
90.	14.8	303	11.7		5.57	231	4.12		2.8	215	2.05		1.94	202	1.67
85.	3.8	341	2.83		1.8	324	1.23		0.75	320	0.524	89 %	2.42	226	2.03
80.	1.7	455	1.19		1.06	452	0.71				0.426	88	2.98	250	2.52
60.			1.48	89 %			3.13	60 %			0.783	87	3.68	275	3.08
40.			5.3	88			2.23	40			4.1	86	4.18	300	3.46
20.			34.2	87			1.67	20			29.8				
0			100.	86			1.20	0			78.5				

In de eerste plaats blijkt nu dat, evenals in water de hoogere hydraten ook in methylalcohol beter oplossen dan de lagere hydraten; het Ni SO_4 6 aq β is sterker oplosbaar dan het hydraat α. Voor alcohol van ± 80 pCt. bereikt de oplosbaarheid der drie hydraten een minimum [1]). De oplosbaarheid van het gemengde alcoholhydraat is ook het grootst voor alcohol van 100 pCt., zij neemt dan eerst af om voor alcohol van ± 95 pCt. een minimum te bereiken en stijgt daarna weer langzaam tot aan alcohol van ± 86 pCt. Hier neemt de oplosbaarheid een einde daar door meer verdunden methylalcohol het Ni SO_4 3 M. 3 aq omgezet wordt in een hydraat, naar 't schijnt meestal Ni SO_4 6 aq β; men kan waarnemen hoe met alcohol van 86 pCt. de groene kristallen van Ni 3.3 en de meer blauwachtige van een Ni 6 naast elkaar blijven bestaan. Met alcohol van 85 à 84 pCt. worden, ten minsten kleine hoeveelheden van het alcoholhydraat, langzaam omgezet in 't hydraat [2]). Duidelijk is het nu dat, indien men de drie hydraten met een weinig van het alcoholhydraat mengt en dan sterke methylalcohol van bijv. 100 pCt. toevoegt, de zeer geconcentreerde oplossingen der hydraten zich niet kunnen vormen. Men ziet dan de hoeveelheid van het Ni 3.3 toenemen ten koste van 't hydraat; tevens wordt de methylalcohol meer en meer verdund door het vrij wordende hydraatwater zoodat men eindelijk een toestand moet bereiken waarbij de twee stoffen in evenwicht zijn met eene bepaalde oplossing, voor zoover zulk een evenwicht ten minste bestaanbaar is [3]). Het komt in elk geval langzaam tot stand, iets dat in verband staat met de omstan-

---

[1]) De oplosbaarheid van Ni SO_4 4 aq is, blijkens enkele bepalingen, het geringst.

[2]) Voegt men bij een oplossing waaruit zich Ni 3.3 heeft afgezet ± ½ vol. water dan lossen de kristallen op, de oplossing kleurt zich tevens veel donkerder om na eenigen tijd kristallen van Ni SO_4 6 aq te geven.

[3]) De kromme voor Ni 3.3 eindigt voordat zij die van Ni 7 aq bereikt heeft, ten minste bij 14°. Voor Ni 6 α en N 3.3 komt de gevonden waarde (0.9 % $NiSO_4$) met het snijpunt der kromme (1 %) overeen, voor Ni 6 β en Ni 3.3 echter niet [gev. 1.75 % in plaats van 1.25 %].

digheid dat ook de vorming van Ni 3.3 uit de oplossingen der hydraten in methylalcohol langzaam verloopt. Die vorming toch houdt meerdere dagen aan indien men een kristal van Ni 3.3 in aanraking brengt met een geconcentreerde oplossing van een der hydraten in alcohol van 100 pCt. niettegenstaande die oplossing ten opzichte van 't gemengde hydraat in hooge mate oververzadigd is [1]).

Indien men verder eene voldoende hoeveelheid van het alcoholhydraat in aanraking brengt met een verdunden alcohol bijv. van 80 pCt. dan vormt zich een hydraat $NiSo_4$ 6 aq; de methylalcohol, die water afslaat en alcohol opneemt, wordt meer en meer geconcentreerd totdat men een evenwicht verkrijgt dat blijkens de proef overeenkomt met het eindpunt der kromme voor Ni 3.3.

Laat men een geconcentreerde oplossing der hydraten in absoluten methylalcohol in 't luchtledige boven chloorcalcium verdampen dan zet zich het alcoholhydraat af.

In den toestand der hydraten in methylalcoholische oplossing kan men door de methode der moleculairgewichtsbepaling door kookpuntsverhooging volgens Raoult-Beckmann [althans van die hydraten welke bij koking geen afzetsel geven] eenig inzicht verkrijgen. Met Ni 7, Ni 6 α en Ni 6 β werden eenige bepalingen verricht welke bewezen dat het eerste hydraat in 5, de twee laatste in 4 moleculen worden gesplitst. Het $NiSO_4$ blijft dus met drie aq. verbonden; in welke verhouding die rest tegenover de alcoholmoleculen staat, kan echter hier niet, [evenmin als van de hydraten ten opzichte van water] worden aangegeven. Tot de voor de hand liggende veronderstelling dat het lichaam Ni 3. 3. zich in oplossing vormt heeft men in geenen deele het recht. De vroeger geuite meening dat de hydraten als zoodanig in de oplossing zouden overgaan is dus onjuist gebleken; althans bij de temperatuur van den kokenden methylalcohol blijven drie mol. water aan $NiSO_4$ gebonden.

Het hier medegedeelde onderzoek is, zooals men ziet, nog onvolkomen en dient als 't ware ter oriënteering; het moet zich ook nog uitstrekken tot verschillende temperaturen; de oplosbaarheidslijnen worden dan tot vlakken die elkaar zullen snijden en de aanwezigheid van overgangspunten zullen openbaren.

De omstandigheid dat het nikkelgehalte der oplossingen langs gewichtsanalytischen weg (als NiO) moet worden bepaald en dat het gehalte aan methylalcohol in sommige oplossingen eveneens moet worden vastgesteld, maakt het onderzoek zeer tijdroovend.

[1]) Zulks wijst er op dat de moleculen Ni 3.3 niet reeds als zoodanig in oplossing aanwezig zijn, maar zich eerst langzaam vormen.

Tweede vergadering op Zaterdag 8 April 1893 des voormiddags 9 uur in de collegekamer van het Physisch Laboratorium.

Aanwezig 60 à 70 leden.

De Voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den Heer A. H. BORGESIUS (Groningen) over **den dubbelbifilairen electrometer.**

Voor vele electrische metingen, vooral voor het bepalen der bij de ontlading voorkomende potentiaalverschillen, is het van groot gewicht een electrometer te bezitten, die de waarden van den potentiaal op ieder oogenblik, door middel eener spiegelaflezing, aangeeft. Nu zijn herhaaldelijk, ook voor de meting van hoogere potentialen dan de Thomson'sche quadrantelectrometer kan bepalen, dergelijke electrometers geconstrueerd. Ik wil slechts wijzen op den electrometer van RIGHI, den gewijzigden quadrantelectrometer van VOLLER en den bifilairen electrometer van HEYDWEILER, waarvan de beschrijving pas onlangs is gepubliceerd. Al deze werktuigen hebben echter het gebrek, dat zij niet de absolute waarde van den potentiaal onmiddelijk aangeven, doch daarvoor eene tijdroovende en gedurig te herhalen bepaling der schaalwaarde behoeven.

Absolute electrometers met spiegelaflezing zijn geconstrueerd door LIPPMANN, die een metalen bol in twee gelijke helften deelde en de eene helft door middel van korte cocondraadjes aan de andere helft ophing, zoodanig dat de snede verticaal was. De afstooting die de twee bolhelften op elkander uitoefenen, wordt dan gemeten door middel van een op de cocondraadjes geplaatst spiegeltje. Verder door BICHAT en BLONDLOT, die aan het juk der balans van hun cilinderelectrometer een spiegeltje bevestigden. Het gebrekkige dezer inrichtingen springt in het oog.

Ook de electrometer van CARDANI, waarin de hoogteverandering, die een kwikoppervlak ondergaat door de aantrekking eener geladene plaat, microscopisch wordt gemeten, dient hier vermeld. De meting van zeer kleine niveauveranderingen eener vloeistof levert echter steeds groote bezwaren op.

Nu zijn door Dr. G. JAUMANN, docent aan de Prager universiteit, twee zeer vernuftige inrichtingen aangegeven, waarmede door middel van bifilaire ophanging verticale krachten nauwkeurig kunnen worden gemeten. Bij de eerste inrichting, volgens welke JAUMANN een absoluten electrometer construeerde, werd de electrometerplaat van een Thomson'schen guardringelectrometer bifilair, of eigenlijk trifilair opgehangen. Op de plaat is een horizontale magneet bevestigd, die aan het systeem onder de werking van het aardmagnetisme eene zekere afwijking geeft.

Wordt het gewicht der plaat vergroot, of wordt zij electrisch aangetrokken, dan draait het systeem iets naar den evenwichtsstand der bifilaire ophanging terug. Bezwaren tegen deze inrichting zijn 1° dat, daar immers het magnetisch moment eener staaf altijd zeer klein blijft ten opzichte van haar gewicht, ook het bifilairmoment klein moet worden gemaakt. JAUMANN was hiervoor genoodzaakt aan de draden eene lengte van 3 Meter te geven. En 2° de groote afhankelijkheid van variaties der horizontale intensiteit.

JAUMANN heeft daarom later voorgeslagen den magneet te vervangen door een tweede bifilair opgehangen lichaam, dat met het eerste, de electrometerplaat, door twee horizontale draadjes verbonden is, zoodat ze elkaar wederkeerig uit den evenwichtsstand trekken. De combinatie zal dan een nieuwen evenwichtsstand opzoeken, die bepaald wordt door de verhouding der twee bifilairmomenten. Wordt een der twee lichamen (de electrometerplaat) belast, dan draait het systeem een zekeren hoek terug naar den stand dien dit lichaam, wanneer het vrij was, zou innemen. De gevoeligheid dezer dubbelbifilaire ophanging is (gelijk aan een model werd aangetoond) afhankelijk van den hoek, waarom de twee lichamen elkander uit hun evenwichtsstand trekken, zij kan vergroot worden door de horizontale verbindingsdraadjes te verkorten. Zij is verder omgekeerd evenredig met de gewichten der opgehangen lichamen, maar hangt overigens niet af van de grootte der bifilairmomenten, dus van lengte en afstand der draden. Is het gewicht van een der lichamen P, wordt dit door de verbinding met het tweede een hoek α gedraaid, het tweede lichaam zelf een hoek β, dan is de draaiing δ bij vermeerdering van het gewicht van het eerste lichaam met p, gegeven door

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{p}{P\,(\operatorname{cotg} \alpha + \operatorname{cotg} \beta) + p \operatorname{cotg} \alpha}$$

wanneer men van de torsie en andere storende omstandigheden afziet. De tweede term in den noemer is altijd betrekkelijk klein, hij verdwijnt wanneer α (de hoek waarom het eerste lichaam door de verbinding met het tweede gedraaid is), gelijk 90° is. In dit geval zijn dus de uitslagen evenredig met de belasting.

In den electrometer, dien gij hier voor u ziet, is de dubbelbifilaire ophanging toegepast. Boven op de dradenbuis bevinden zich 4 schroeven waaraan de 4 dunne, 0.5 M. lange geelkoperdraden zijn bevestigd die de electrometerplaat en haar «tegenwicht» dragen. De plaat is opgehangen aan twee rechthoekig omgebogen aluminiumstukken. Buiten deze hangt het ringvormige tweede lichaam, dat door twee cocondraadjes met de dragers der electrometerplaat is verbonden. Deze ring, ook van aluminium vervaardigd, draagt van boven een beugel, waarop de spiegel is bevestigd. Ik heb het tegenwicht deze ringvormige gedaante gegeven ten einde het midden der plaat vrij te laten en omdat hierdoor eene

juiste opstelling der verschillende deelen zeer wordt vergemakkelijkt. Onder in de dradenbuis bevindt zich een tuimelaar, waarmede door den bij den kijker gezeten waarnemer een haak ongeveer een centimeter op en neer kan bewogen worden. Deze haak laat in zijn laagsten stand een gewichtje op de electrometerplaat rusten en licht dit bij het naar boven gaan daarvan op.

Onder de bewegelijke plaat staat op drie stelschroeven de geisoleerde plaat, waaraan door middel van een door een ebonietstop in den bodem gaanden draad de electriciteit wordt toegevoerd. De afstand der platen wordt gemeten door tusschenleggen van glasplaatjes van nauwkeurig bekende dikte.

De de bovenplaat omgevende guardring wordt gedragen door 3 verticale stangen, welke door middel van op de bovenplaat der den toestel omgevende kast rustende schroefmoeren kunnen op- en neergelaten worden. Om de plaat midden in de opening van den guardring te kunnen stellen is de geheele toestel op 3 stelschroeven geplaatst.

De aluminiumring, die boven de electrometerplaat zweeft, draagt aan zijn omtrek 12 micaplaatjes die zich bewegen binnen eene op den guarding staande, van evenveel tusschenschotten voorziene koperen doos. De zoo verkregen luchtdemping is zeer voldoende, zij mag voor sommige metingen, wanneer de potentiaal langzaam verandert, niet aperiodiek zijn, daar dan de electrometer naloopt, te kleine waarden aanwijst.

Wil men met dezen toestel potentialen in absolute maat meten, dan wordt eerst door middel van den haak een bekend gewichtje op de electrometerplaat neergelaten en de uitslag hiervoor bepaald. De uitslag van den electrometer bij lading geeft dan onmiddelijk de electrische aantrekking, waaruit door middel der bekende electrometerconstanten (grootte plaat en afstand der platen) de potentiaal kan berekend worden. (Een door middel van projectie op eene op ongeveer 6 Meter afstand verwijderde schaal gedane meting van den vonkenpotentiaal bij ontlading tusschen twee op 6 mm. afstand staande bollen, nadat eerst de electrometerconstante bepaald was door het neerlaten van een gewicht van 3 gram, gaf eene zeer goed met de door Paschen bepaalde waarde overeenkomende uitkomst.)

De toestel is door mij langen tijd gebruikt bij eene gevoeligheid van ongeveer 100 schaaldeelen eener op 2 M. afstand geplaatste schaal, voor 1 gram belasting. Zoowel nulpunt als reductiefactor bleven hierbij bijna volkomen constant, zoodat tot op 1 mgr. nauwkeurig de aantrekkingen konden worden bepaald. En zelfs bij eene 3 keer grootere gevoeligheid waren de verkregen resultaten nog zeer bevredigend. (Voor bijzonderheden zie Borgesius, *De dubbelbif. el. en daarmede verrichte metingen* Dissert.)

De heer van 't HOFF (Amsterdam) vraagt of het principe van den electrometer niet voor weging te gebruiken zou zijn, waarop de heer BORGESIUS antwoordt dat z. i. de methode zeer vruchtbaar is en ook voordeelen heeft bij bepaling van soortgelijk gewicht.

De heer V. A. JULIUS (Utrecht) vraagt enkele inlichtingen omtrent de wijze van afstandsbepaling tusschen vaste en aangetrokken plant.

Daarna demonstreerde de heer A. van HASSELT (Assen) eenige wijzigingen in bekende lesproeven:

a. Bij de proef van OTTO om de groote oplosbaarheid van ammoniak- of zoutzuurgas in water aan te toonen, wordt de met het gas gevulde flesch door een stop gesloten, waarin zich eene van onderen uitgetrokken en dichtgesmolten buis bevindt. Dit uiteinde der buis moet onder water worden afgebroken, waarna het water weldra naar boven spuit en de flesch vult.

Daargelaten het ongerief om de buis onder water af te breken, stuit men vaak op het bezwaar, dat het lang duurt, alvorens het vocht het uiteinde der buis bereikt, en moet men verschillende bekende middelen gebruiken om dit rijzen te bevorderen.

Beide bezwaren vallen weg, wanneer men eene buis gebruikt, die aan 't gesloten uiteinde tot een bolletje is opgeblazen, waarin een weinig water wordt gebracht. Men keert na sluiting het vat eenvoudig om en brengt er een paar druppels water in, waardoor de noodige vermindering van druk wordt verkregen. Het bolletje stoot men onder water stuk, en terstond ziet men het water krachtig omhoog springen.

b. De opslorping van ammoniak door houtskool toont men gewoonlijk op kleine schaal aan in een met het gas boven kwik gevuld klokje. Om deze proef op grootere schaal te nemen en tevens een bijkomend verschijnsel, nl. de sterke warmte-ontwikkeling, te demonstreeren, kan de volgende inrichting worden gebruikt.

Ammoniak lost niet merkbaar in petroleum op, en deze vloeistof stijgt dus niet in eene met dit gas te voren gevulde lange en wijde buis, die van onderen open is, en zich bevindt in een met petroleum gevulde wijdmondsche stopflesch, waarin zij door eene ringvormige kurk is bevestigd. De buis is van boven door een caoutchouc-stop gesloten. Deze stop neemt men weg en vervangt haar snel door eene andere, waarin zich de buis van een lucht-thermometer bevindt, waarvan het cylindervormig reservoir in een pijpvormig stuk houtskool steekt, dat door een metalen dekseltje wordt vastgehouden. Terstond begint de opslorping van het gas, merkbaar aan het snelle rijzen van de petroleum in de buis, terwijl de warmte-ontwikkeling aan de verandering in stand van de gekleurde vloeistof in den lucht-thermometer is waar te nemen.

c. Bekend zijn de inrichtingen, die HEUMANN aanbeveelt, ter demonstratie van de «omgekeerde vlam.» Eén dezer inrichtingen kan men gemakkelijk zóó wijzigen, dat in de omgekeerde vlam weder eene gewone vlam wordt aangebracht en aldus de aanwezigheid van eene donkere kern in eene vlam als een algemeen verschijnsel wordt aangeduid.

Een lampeglas is aan 't eene uiteinde met metaalgaas bedekt, dat door een koperen ring wordt vastgeklemd, en aan het andere uiteinde door eene kurk is gesloten. Door deze kurk gaat eene buis ter aanvoer van lichtgas en juist in het midden nog eene wijdere buis, waaraan een zijbuisje is geblazen ter aanvoer van zuurstof. De buis reikt even door het metaalgaas. In deze buis is door een caoutchouc-stopje eene nauwere buis gestoken, die door middel van een rolletje metaalgaas juist in 't midden wordt gehouden en waardoor men lichtgas kan aanvoeren.

Steekt men het gas boven het lampeglas aan, dan verkrijgt men eene groote vlam, in welker kern men de omgekeerde vlam door aanvoer van zuurstof te voorschijn roept. In de donkere kern van deze omgekeerde vlam bevindt zich natuurlijk zuurstof, en hierin kan men door middel van de nauwe buis weder eene duidelijk zichtbare vlam van lichtgas aanbrengen. Beide buizen voorziet men voorzichtigheidshalve van een platinakokertje.

d. Het bekende verschijnsel, dat in eene oververzadigde gasoplossing zich gasbelletjes aan vaste lichamen ontwikkelen, doch niet als deze door gloeiing of op eene andere wijze eene zuivere oppervlakte hebben verkregen, kan op de volgende wijze worden aangetoond.

Aan een glazen bolletje, dat als drijvertje fungeert en van onderen tot een haakje is uitgetrokken, hangt men een cylindervormig gebogen stuk platinagaas. 't Geheel is een weinig zwaarder dan een gelijk volume water en zinkt dus als men het in een hoog cylinderglas plaatst, dat met eene oververzadigde koolzuuroplossing is gevuld. Weldra rijst het omhoog tengevolge van de talrijke gasbelletjes, die zich aan het platinagaas hechten. Gloeit men daarna het gaas en herhaalt men de proef, dan blijft de toestel beneden. Men haalt den drijver naar boven, droogt het gaas met behulp van filtreerpapier en raakt het eenige malen met de hand aan. Dit is genoeg om de oppervlakte onzuiver te maken, zoodat bij vernieuwde indompeling weder het eerste resultaat wordt verkregen.

Hierna sprak de Heer J. L. SIRKS (Groningen) over **een interferentie-microscoop.**

Bij de gewone inrichting van den réfracteur interférentiel van JAMIN, met planparallele platen van gelijke dikte, hangt het gangverschil der

twee interfereerende bundels alleen af van de *richting* volgens welke deze de glasplaten treffen; welk punt der platen getroffen wordt is onverschillig, daar zij overal eene constante dikte hebben. Dientengevolge ziet men de interferentiebanden op oneindigen afstand, en kan men het werktuig alleen gebruiken om de vertraging te bepalen, ingevoerd door doorzichtige voorwerpen, hetzij vaste lichamen, vloeistoffen of gassen, die zelve door evenwijdige platte vlakken worden begrensd. Wordt daarentegen op den weg van den eenen bundel een object geplaatst van onregelmatig verloopende dikte, dan veroorzaakt dit *lokale* gangverschillen, afhangende van de dikte in ieder punt van het object, welke *lokale gangverschillen* zich met de *richtingsgangverschillen* der platen niet tot een scherp begrensd interferentieverschijnsel kunnen vereenigen. Om de laatste waar te nemen moet men het oog accommodeeren op oneindigen afstand, om de andere scherp te zien moet men het ingevoegde object fixeeren, hetgeen niet tegelijker tijd kan geschieden. Zoo wilde, onder gelijksoortige omstandigheden, Quincke [1]) de vertraging meten, die bij terugkaatsing in glas tegen een metaal plaats vindt, en bedekte daartoe de achterzijde der ééne JAMINsche plaat voor de helft met het metaal; in deze helft moesten dan de interferentiebanden verschoven zijn in vergelijking met die welke ontstonden in de andere helft van het glas, waar de terugkaatsing tegen lucht plaats had. Maar de twee stelsels van strepen gingen verward vervloeiend in elkander over: hij kon den rand van het metaal niet tegelijk scherp zien met de strepen en de waarneming bleek ondoenlijk te zijn.

Dit bezwaar wordt opgeheven bij eene andere inrichting van den réfracteur, waarvan spreker met behulp van elektrisch licht de werking vertoont en toelicht. Hierbij waren de glasplaten, — in den gewonen stand, dus rechtop, geplaatst, waarbij de lichtbundels horizontaal naast elkander voortloopen —, niet planparallel, maar eenigszins wigvormig, met een tophoek ψ van 0,'36, en wel zoo geplaatst, dat bij de eerste plaat het dunne gedeelte zich bovenaan bevond, bij de tweede onderaan; de dikte $d = 8$ mm. der platen was in het midden dezelfde; de gemiddelde hoek van inval i was 45°, en de naar elkander toegekeerde vlakken der platen waren juist evenwijdig. Onder deze omstandigheden is het gemakkelijk in te zien, dat zich midden tusschen de platen, *in* een vlak ll. op de richting der evenwijdige bundels, een stelsel van evenwijdige horizontale interferentiestrepen moet vormen, met centrale witte streep op het midden der hoogte; natuurlijk slechts virtueel, zoodat men ze, het uit den toestel tredend licht met eene loupe opvangend, als in dat vlak aanwezig kan waarnemen. Verder blijkt door de analyse, dat de onderlinge afstand der strepen $= \lambda/4\, n. \psi \cos r$; buitendien leert zij, en dit werd proefondervindelijk bewezen, *dat men*

---

[1]) Pogg. Ann. bd. 142, pag. 179 en 197.

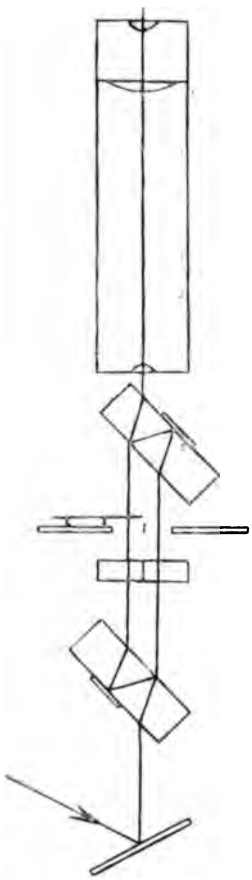
de strepen, zonder dat hare bepaaldheid afbreuk lijdt of de onderlinge afstand verandert, *verscheiden centimeters nader bij het oog kan brengen of daarvan verwijderen* door eene der beide platen eenige minuten hoeks ϑ voorover naar de andere toe, of achterover daarvan af, te doen hellen. Het verband tusschen de verplaatsing x der strepen en de helling ϑ is, wat hier niet nader ontwikkeld kan worden, $x = \vartheta d \cos i/2 n^2 \psi \cos^2 r$. Zelfs kan men de strepen buiten den toestel brengen en daar, zonder lens, reëel opvangen.

Hiermede is het interferentiemikroskoop gegeven. Bevindt zich namelijk ergens in het vlak der strepen, op den weg van één der bundels, een zeer dun voorwerp, b. v. een insektenvleugel of een blaadje mica, dan zal dit de strepen in haar vlak verplaatsen, en wel naar verhouding van de optische dikte van het object, verminderd met den weg in de lucht, die door het object is verdrongen, dus $(n-1) d_1$. Is die dikte eenigszins continu veranderlijk, dan zullen zich, met het mikroskoop bezien, de verschoven interferentiebanden als samenhangende lijnen blijven vertoonen, hoe grillig ook verbogen naar den aard van het voorwerp; aan hunnen afstand van de niet verplaatste banden in de rest van het veld, of wel van een stel focaaldraden in het oculair, kan men het bedrag van $(n-1) d_1$ reeds bij schatting tot op 0,05 à 0,1 λ nauwkeurig aflezen, en de dikte d_1 als n bekend is, gemiddeld tot op 0.05 à 0,1 mikron berekenen.

Men kan nu aan het werktuig zeer goed den gewonen mikroskoopvorm geven. Men gebruike namelijk niet, zooals Jamin deed, zijdelings in- en uitvallend licht, maar late het licht in de richting der twee evenwijdige bundels intreden, zoodat het gedeeltelijk éénmaal, voor de wederhelft driemaal, de eerste glasplaat doorloopt, en ook in de tweede glasplaat den hiermede symmetrieken weg volgt. Verder zet men den toestel eindelings rechtop, zoodat de eene dikke plaat boven de andere komt te liggen; brengt onderaan een verlichtingsspiegel aan, en bovenaan een zwak mikroskoop, welks objectsafstand groot genoeg is om door de bovenste dikke plaat heen het object scherp te vertoonen; eindelijk in het vlak der strepen, tevens onderste focaalvlak van het mikroskoop, eene horizontale voorwerptafel met twee aaneensluitende openingen voor de twee stralenbundels. Aan de eene glasplaat behoort men met eene schroef den hoek ϑ te kunnen regelen; de andere moet eenige minuten gedraaid kunnen worden om eene horizontale as, die loodrecht staat op de richting der strepen: de eerste beweging moet de strepen juist in het focaalvlak brengen, de tweede brengt ze in een willekeurig gedeelte van het veld.

De hier beschreven inrichting levert strepen van een onveranderlijken onderlingen afstand; eene eenigszins andere inrichting, (fig.) die misschien uit een praktisch oogpunt meer aanbeveling verdient, vergunt strepenstelsels van verschillende afmetingen in een zelfde mikroskoop in te

lasschen. De dikke platen kunnen dan planparallel zijn, terwijl de strepen geleverd worden door een glazen biprisma van zeer geringen hoek χ, onder de voorwerptafel geplaatst: de twee helften eener zelfde wigvormige glasplaat, volgens eenen standhoek doorgesneden, en van welke de eene weder in omgekeerde richting aan hare wederhelft bevestigd is. Deze «strepenmaker» levert bij evenwijdige platen strepen ter wijdte $\lambda/2\ \chi$ (n—1), gelegen in zijn eigen vlak, die echter, evenals hierboven, dichter bij het oog, dus ook in het vlak der objecttafel, kunnen gebracht worden door eene helling ϑ; het verband tusschen x en ϑ is hier $x = \vartheta$ d cos i/n (n—1) χ cos r, en men kan zonder bezwaar, naar omstandigheden, verschillende strepenmakers elk met de begeerte strepenwijdte inlasschen. Zijn zij in hun vlak verschuifbaar, dan leveren zij tevens een zeer goeden compensator.



Brengt men den toestel in den gewonen horizontalen stand terug, dan kan men, den hulpspiegel door een kijkerobjectief van gepasten brandpuntsafstand vervangend, den gewijzigden toestel onmiddellijk schakelen achter een paar prisma's, die hun licht ontvangen van een collimator. Zoo verkrijgt men een zeer beknopten *universaal-interferentiemeter,* bruikbaar zoowel voor lagen van geringe afwisselende dikte als voor planparallele lagen, die èn de Fraunhofersche lijnen èn de interferentie strepen èn het ingevoegde object tegelijk scherp vertoont; slechts moet men, als de ingevoerde vertraging een duizendtal golflengten gaat bedragen, de gebruikte lichtkegels binnen een tophoek van een paar graden beperken.

Daarna kwam aan de orde het *rapport over de electrolytische dissociatie*, uitgebracht door de Heeren J. W. DOYER, H. EKAMA en P. MOLENBROEK

Op de vraag van den Voorzitter, wie van de leden naar aanleiding van dit rapport het woord verlangt, zegt de heer J. H. VAN 'T HOFF (Amsterdam) dat hij wil beginnen met hulde te brengen aan de samenstellers voor de wijze, waarop zij zich van de hun opgedragen taak hebben gekweten, en dat hij verder een enkele opmerking wenscht te maken naar aanleiding van blz. 1, waar melding wordt gemaakt van zijn arbeid en dien van PLANCK in het jaar 1887. Reeds in 1884 heeft hij de hier bedoelde beschouwingen ten beste gegeven in de Zweedsche Académie.

Verder, dat de ontwikkelingen op blz. 26 van ouderen datum zijn dan de electrolytische dissociatie; hij zou ze thans in een anderen vorm geven.

De Heer J. W. DOIJER (Amersfoort) betuigt, namens de commissie voor de samenstelling van het rapport zijn leedwezen, dat niet het stuk uit de Handelingen der Zweedsche Academie geciteerd was. Dit stuk was aan de commissie wel bekend; maar, daar het voor de leden minder toegankelijk was, hebben zij in de eerste plaats bestudeerd de uiteenzetting van de theorie zooals zij door VAN 'T HOFF gepubliceerd is in het *Zeitschr. f. phys. Chemie* in 1887. Eerst later kwam hun het andere stuk in handen en door een verzuim is het niet aan de citaten toegevoegd.

De Heer H. J. HAMBURGER (Utrecht) vindt in het citeeren van zijn bloedlichaampjes-methode in een noot op blz. 8 een aanleiding om een enkele zaak toe te voegen aan de verklaring, die hij indertijd heeft gegeven van het feit, dat de isotonische coëfficienten van DE VRIES bij de bloedlichaampjes worden teruggevonden, niettegenstaande de laatsten voor zouten permeabel zijn, wat voor de plantencellen van DE VRIES nagenoeg niet het geval is.

Spreker heeft toen bij zijn verklaring gebruik gemaakt van het merkwaardige, doch tot dusverre niet door hem toegelichte verschijnsel, dat wanneer een bloedlichaampje in een zoutoplossing wordt gebracht, er een uitwisseling van zouten plaats heeft in dier voege, dat evenveel zout van buiten naar binnen als van binnen naar buiten treedt; de uitwisseling geschiedt in isotonische verhouding. Uit latere onderzoekingen is hem het verschijnsel duidelijk geworden; het moet als een uiting van een levenseigenschap der bloedcellen worden opgevat. Deze meening licht hij met enkele argumenten toe.

De heer DOIJER vraagt, hoe de Heer HAMBURGER zich dan voorstelt, dat de wand kan bersten, als deze voor alles permeabel is; de wand in de methode DE VRIES is semipermeabel. De Heer H. P. WIJSMAN zegt, dat men niet kan spreken van een druk tegen een wand, omdat een bloedlichaampje geen eigenlijken wand heeft, hetgeen de Heer HAMBURGER ten aanzien van de bloedlichaampjes van zoogdieren bevestigt.

Bij de methode van DE VRIES heeft men te maken met een vacuole, een blaas gevuld met vloeistof en omsloten voor een semipermeabel vlies. Bij bloedlichaampjes met een stuk protoplasma dat geimbiteerd moet zijn met een vloeistof van bepaalde isotonische spanning, zal het zich normaal gevoelen en geen kleurstof laten uittreden. Beide verschijnselen staan geheel op zich zelf.

De Heer HAMBURGER merkt echter op, dat hij bij zijn uiteenzetting hier het begrip «wand» heeft ingevoerd, om aldus te trachten de voorstelling te vereenvoudigen. Ook zonder dit begrip kan in deze alles teruggebracht worden tot de water aantrekkende kracht van bloedlichaampje en omgeving, zooals blijkt uit een vroeger door hem geschreven opstel.

De Heer V. A. JULIUS (Utrecht) meent, dat het zijn nut heeft de bezwaren tegen een theorie niet te licht te achten. Zoo vindt spreker een groot bezwaar hierin, dat zich bij de oplossing van een electrolyt soms geen warmteverschijnselen openbaren, dan eens ontwikkeling van warmte plaats heeft, dan weer opslorping.

De theorie onderstelt ionen-vorming, daarbij vaak ook binding van water. Door de binding van water zou het arbeidsvermogen geleverd worden noodig voor de ionen-vorming. Nu is het niet wel aan te nemen dat het water met sommige moleculen zich verbindt en andere moleculen van dezelfde electrolyt in dezelfde ruimte tot ionen uiteentrekt.

Als zich binnen de vloeistof positieve en negatieve ionen bijna rechtlijnig bewegen, waarom ondervindt een positief ion dan geen invloed van een negatief?

Wanneer tegen deze werking geen tegenwicht bestaat, waarom blijven zij dan uit elkander? De Heer P. MOLENBROEK ('s-Hage) zegt, dat de vraag omtrent het arbeidsvermogen noodig voor de ionen-vorming zonder twijfel nog een opene is. Terwijl volgens sommigen de electrische ladingen eerst aan de ionen medegedeeld worden bij hunne vorming, beweren anderen met niet minder grond, dat deze electrische ladingen reeds in het molecuul aanwezig zouden zijn, zoodat deze factor bij de ionenvorming buiten rekening zou kunnen blijven. Wat nu den tweeledigen rol van het water betreft, zoutmoleculen eenerzijds te binden en tegelijkertijd andere zoodanige te splitsen, deze schijnt hem niet aan bezwaren onderhevig. Immers, waar een zeer verschillend en dikwijls aanzienlijk aantal watermoleculen op ééne zoutmolecule werkt, wordt het spel der onderling werkzame krachten zóo ingewikkeld, dat men niet meer besluiten kan, of niet nu eens deze dan weder gene werking de overhand heeft. De Heer JULIUS antwoordt, dat men op die wijze de zaak terugbrengt tot een subjectieve appreciatie. De Heer VAN 'T HOFF erkent, dat er moeilijkheden zijn, doch deze zijn niet onoverkomelijk. Spreker toont aan, dat er tusschen ionen en water een zeer krachtige aantrekking moet bestaan. Komen nu twee ongelijke ionen dicht bij elkaar, dan zullen de aantrekkende werkingen gezamenlijk resultaten opleveren, die de ionen uit elkaar trekken.

De heer JULIUS wil de moeielijkheden ontgaan door de onderstelling, dat de dissociatie beperkt is tot de grenslaag, doch voegt er bij, dat verschillende verschijnselen, zooals de constante waarde der neutralisatiewarmte van zuren en bases in verdunde oplossing, deze oplossing, deze voorstelling niet steunen.

De heer DOYER merkt op, dat een beperking der dissociatie tot de oppervlaktelaag geen verklaring geeft van de verschijnselen binnen de vloeistof. De heer VAN 'T HOFF deelt deze meening.

De heer JULIUS zegt, dat het hem alleen te doen is geweest, om op de mogelijkheid van een andere voorstelling te wijzen, al erkent hij terstond dat er wellicht nog veel grootere bezwaren tegen aan te voeren zijn dan tegen de meer gangbare voorstelling.

Met toestemming van den Voorzitter leest hij een gedeelte voor uit een brief van den heer H. A. LORENTZ (Leiden), die evenals de heer L. ARONSTEIN (Breda), verhinderd was te komen, en waarin de schrijver zijn dank brengt aan de samenstellers van het rapport.

De Voorzitter brengt den dank van de sectie aan de samenstellers, waarmede de vergadering instemt.

Op de vraag van den Voorzitter of een der leden een bepaald onderwerp voor een volgend Congres wenscht behandeld te zien, zegt de heer JULIUS, dat het niet aangaat telkens naar onderwerpen te zoeken. Hij heeft een ander denkbeeld. Het valt hem dikwijls op, dat er zoo weinig experimenten door physici worden gedaan, hetgeen waarschijnlijk een gevolg is daarvan dat het velen leeraren M. O. ontbreekt aan goede instrumenten en hulpmiddelen. Namens den heer LORENTZ stelt hij voor eene commissie te benoemen, om rapport uit te brengen omtrent physische onderzoekingen, die met weinig hulpmiddelen zijn te volvoeren.

De Voorzitter meent eerst te moeten vragen of iemand een onderwerp heeft, dat hij door een commissie wenscht behandeld te zien. De heer J. P. KUENEN (Leiden), stelt voor dat het bestuur deze zaak overwege. De heer VAN 'T HOFF meent dat het vroegere besluit omtrent rapporten over eenig onderwerp niet voor dit jaar bindend is. Na eenige discussie wordt het voorstel JULIUS in stemming gebracht en aangenomen met algemeene stemmen, daarna het voorstel KUENEN, dat eveneens met algemeene stemmen wordt aangenomen.

Tot Voorzitter van de sectie voor het volgende Congres werd benoemd de heer H. A. LORENTZ (Leiden).

Ten slotte worden de heeren R. SISSINGH (Delft) en L. Th: REICHER (Amsterdam), herbenoemd voor de samenstelling der physische en chemische bibliographie voor de beide volgende jaren.

Op eene buitengewone vergadering dienzelfden dag door den Voorzitter belegd, werden in de eerste plaats tot leden der commissie, bedoeld bij het voorstel LORENTZ-JULIUS, gekozen de heeren J. BOSSCHA (Haarlem), H. KAMERLINGH ONNES (Leiden) en H. HAGA (Groningen).

In de tweede plaats werd gekozen als onderwerp waarover een rapport zal worden uitgebracht: het verband tusschen brekings-index en scheikundige samenstelling, en aan het bestuur overgelaten, te trachten personen uit te noodigen tot het samen stellen van het rapport.

OVERZICHT

VAN HETGEEN DOOR NEDERLANDERS IN DE JAREN 1891 EN 1892 OP NATUURKUNDIG GEBIED GESCHREVEN IS.

Alphabetisch naar de schrijvers gerangschikt.

C. ADMIRAAL. Beschrijving van een in Duitschland uitgereikt patent voor de constructie van een metaalthermometer. Zeitschr. Instrumentenk. Bd. 12, pg. 38, 1892.

F. J. VAN DEN BERG. Over de berekening van gecentreerde lenzenstelsels.

Versl. en Meded. Kon. Acad. v. Wetensch., Reeks III, Deel 9, pg. 125—130, 1891.

Eene door invoering van determinanten gewijzigde afleiding der betrekkingen, die bij een stelsel van gecentreerde lenzen de beide brandpunten en den brandpuntsafstand van het systeem of wel de brandpuntsafstanden der beide uiterste lenzen en van het geheele stelsel bepalen. Deze betrekkingen reeds vroeger door FERRARIS (Atti. Acad. de Torino, Vol. 16, 1880—81) en BUENO DE MESQUITA (Versl. en Meded. Acad. Reeks II, Deel 18, 1883) op andere wijze bepaald.

H. E. J. G. DU BOIS. Zur mathematischen Theorie des Ferromagnetismus.

Wied. Ann. 46, pg. 485—499, 1892.

Opstelling van de betrekkingen tusschen de grootheden, die de magnetisatie bepalen. Deze als richtingsgrootheden, vectoren, beschouwd. Stellingen omtrent den loop der vectoren in de ruimte bij solenoidale en lamellaire systemen. Vergelijkingen voor de magnetische inductie en magnetisatie, zoo een sterk magnetisch lichaam als ijzer in een magnetisch veld is geplaatst of hierdoor een stroom gaat. Magnetische kringloopen bij gespleten ringen, grootte der ontmagnetiseerende kracht bij cilinders en ellipsoiden.

H. E. J. G. DU BOIS. Reflexion und Transmission des Lichtes durch gewisse äelotrope Gebilde. Habilitationsschrift Wied. Ann. 46, p. 542—571, 1892.

Voorloopige uitkomsten van een niet afgesloten onderzoek omtrent den invloed van systemen, door macroscopischen of microscopischen bouw vooral in ééne richting ontwikkeld, op teruggekaatst en door-

gelaten licht. Zulke systemen zijn tralies van metaaldraden, tralies in op glas afgezette metaalspiegels, tralies op glas gekrast, gekraste metaalspiegels, zijvlakken van sommige regelmatige kristallen, uitgerekte metaalspiegels. De verhouding van de amplituden der lichtbundels, na de terugkaatsing of doorlating in en loodrecht op de bevoorrechte richting gepolariseerd, is onderzocht. De waarnemingen zijn te beschouwen als een oriënteering voor een onderzoek naar den invloed van de gesteldheid van het oppervlak op de buiging van gepolariseerd licht. De bij regelmatige kristallen waargenomen werkingen in het teruggekaatste licht schijnen van toevalligen aard. Een aan verticale spanning onderworpen metaalspiegel vertoonde bij loodrechten inval geen bijzonderheden.

H. E. J. G. DU BOIS en H. RUBENS. Ueber ein Brechungsgesetz für den Eintritt des Lichtes in absorbirenden Medien. Wied. Ann. 47, pg. 203—207, 1892.

De aanmerking van Prof. H. A. Lorentz op de empirische brekingswet, vroeger (Wied. Ann. 41, 1890) door de schrijvers gebezigd, wordt als juist erkend. Graphische voorstelling der door Lorentz afgeleide betrekking tusschen de hoeken, die de normalen van het invallende en gebroken golffront met de normaal van het eerste zijvlak van het metaalprisma maken, met behulp van den absorptiecoefficient en brekingsindex bij normalen inval door O'Shea (Wied. Ann. 47) bepaald. De hieruit afgeleide eigenschappen blijken met de vroegere waarnemingen in overeenstemming, zoo ten opzichte van den invalshoek, waarbij de afwijking door het prisma van teeken verandert als de afwijking van de breking door metaalprisma's van de wet van Snellius voor doorschijnende lichamen.

H. E. J. G. DU BOIS. Demonstratie van eenige instrumenten. Verhandl. physik. Gesellsch. Berlin, Wied. Ann. 46, p. 527, 1892.

Sommige dezer instrumenten worden of zijn reeds elders beschreven.

H. E. J. G. DU BOIS. Ein Intensivnatronbrenner. Zeitschr. Instrumentenk. Bd. 12, pg. 165—167, 1892.

4 mM. dikke stiften bestaande uit natriumbicarbonaat, broomnatrium, traganthgom in den zuurstofbrander van Linnemann. Verbruik 1 à 2 cM. per minuut. Door de roode en groene Natriumstrepen het licht niet homogeen. Met staafjes natronglas het verbruik, doch ook de lichtsterkte geringer. De dampen naar buiten af te voeren.

H. E. J. G. DU BOIS. Eine magnetische Waage und deren Gebrauch.

Zeitsch. Instrumentenk. Bd. 12, p. 404—408, 1892.

Een instrument ter bepaling van de magnetisatiekromme voor een

sterk magnetisch materiaal. Dit sluit in den vorm van een cilinder, lang 15 cM., in doorsnee 1 cM.[2], een magnetischen kringloop. De bovenste helft van den kringloop is een boogvormig stuk ijzer, dat om een excentrisch geplaatst mes kan draaien. De sterkte der magnetisatie wordt op een schaal aangegeven door de plaats van loopgewichten, die de aantrekking tusschen de beide deelen van den kringloop opheffen. De ontmagnetiseerende kracht, optredende omdat de kringloop niet geheel gesloten is, wordt bij de constructie der kromme I, F (I = magnetisatie, F = veldsterkte) in rekening gebracht.

A. H. BORGESIUS. De dubbelbifilaire electrometer en hiermede verrichte metingen van de potentiaalverschillen bij ontlading in de lucht.

Dissertatie. Groningen, 1892.

Overzicht van methoden ter bepaling van groote potentiaalverschillen. Beschrijving en behandeling van den dubbelbifilair electrometer, waarin een verticale kracht wordt gemeten door de draaiing van twee met cocondraden aan elkander verbonden lichamen, die ieder bifilair zijn opgehangen. Deze lichamen zijn de beweegbare plaat van een vlakken condensator en een hierboven opgehangen ring. Meting van de potentiaalverschillen tusschen twee bollen bij slagwijdten van 0.09 tot 9 mM. Vergelijking met vroegere waarnemingen, bespreking der factoren, die op de ontlading invloed kunnen uitoefenen. Meting der potentiaalverschillen bij ontladingen tusschen twee coaxiale cilinders, een cilinder en een plaat en twee platen. Onderzoek naar de grootheid, die de ontlading bepaalt. Over de oorzaken van den grooten electrischen weerstand van dunne luchtlagen.

J. BOSSCHA. Les équations des nouvelles copies du Mètre des Archives.

Arch. Néerl., T. 25, p. 165—227, 1892.

Kritiek van de onderzoekingen door het «Comité international des poids et mesures» verricht en in 1889 bekend gemaakt ter vaststelling van de lengten der naar den «Mètre des Archives» vervaardigde copieën, die voor verschillende staten als standaardmeter zullen dienen. Vergelijking met de metingen van de Commissie, door de Nederlandsche regeering benoemd om voor ons land een standaardmeter te verkrijgen, voldoende aan de voorwaarden, in 1872 door het «Comité international du Mètre» vastgesteld. Discussie der bij de vergelijking van eindmaten als de «Mètre des Archives» met streepmaten als de copieën gebruikte instellingsmethoden van FIZEAU en CORNU. De schrijver komt tot de volgende uitkomsten:

1. De «Mètre des Archives» is, hoewel eindmaat, zelfs voor lengte-

metingen van een zeer hoogen graad van nauwkeurigheid, een scherp aan te geven lengteeenheid.

2. De verschillen in de uitzetting der verschillende copieën vallen buiten de grenzen der waarnemingen.

3. De door het Comité intern. vastgestelde lengten zijn $2^{\mu}.63$ te groot.

J. BOSSCHA. Les équations des nouvelles copies du Mètre des Archives.

Annales de l'Ecole polytechnique de Delft, T. VII, pg. 51—125, 1891.

Deze verhandeling bevat behalve het bovenstaande de in de Comptes Rendus T. 113 opgenomen meedeeling van de uitkomsten van dit onderzoek, het antwoord hierop van Prof. FOERSTER, den voorzitter van het «Comité international» en een bespreking hiervan. Uitvoeriger mededeeling der verschillende berekeningen en gegevens, waarbij in een tweede aanhangsel nieuwe zijn gevoegd.

J. BOSSCHA. Etudes relatives à la comparaison du mètre international avec le prototype des Archives. Comptes Rendus, T. 113, pg. 344—346, 1891.

J. BOSSCHA. Sur la précision des comparaisons d'un mètre à bouts avec un mètre à traits, Comptes Rendus, T. 114, 1892, p. 950—953.

A. BRESTER. Théorie du soleil. Verh. Kon. Acad. v. Wetensch., Sect. I, Deel I, N°. 3, 1892.

Beschouwing der verschijnselen op de Zon uit chemisch standpunt. Verklaring uit de twee volgende nieuwe astro-chemische grondbeginselen.

I. Alle in gloeienden toestand verkeerende hemellichamen zijn volkomen in rust. De elementen rangschikken zich steeds door de zwaartekracht in concentrische bollen.

II. De voortdurende afkoeling dezer hemellichamen brengt in de buitenste lagen afwisselende omzetting te weeg van chemische energie in warmte en veroorzaakt afwisselende warmteerupties.

De voorstelling, dat deze hemellichamen het tooneel zijn van ongemeen snelle verplaatsingen van stofmassa's wordt alzoo verworpen. Bij de toepassing der tweede grondstelling wordt de zienswijze van LOCKYER aangenomen, dat onze elementen op de zon in hunne samenstellende bestanddeelen zijn opgelost. De zeer langzame temperatuurveranderingen worden als de warmteerupties verklaard uit den toestand van overdissociatie, waarin de bestanddeelen eener stof door andere hier tusschen geplaatste moleculen verkeeren. De door condensatie ontstane,

in gloeienden toestand verkeerende wolkenphotospheer wordt als een bolvormige massa beschouwd, terwijl de afgeplatte gasvormige lagen der verschillende stoffen zich veel verder uitstrekken. Achtereenvolgens worden verklaard de ongelijke hoeksnelheid in de verschillende gordels der photospheer, de vorming der protuberanzen, hun vorm en verdeeling, de verschijnselen der Corona, vlekken, fakkels en de periodiciteit in de verschijnselen op de Zon. Bij de bespreking der Corona is een schets ingevoegd eener door den schrijver opgestelde nieuwe theorie der kometen. Daar in de protuberanzen geene verplaatsing eener massa, maar van een lichtverschijnsel wordt gezien, heeft het beginsel van DOPPLER voor den schrijver slechts een geringe beteekenis en wordt dit noch door waarnemingen noch door de theorie voldoende bewezen geacht.

E. ENGELENBURG. Hyetographie van Nederland. Verh. Kon. Acad. v. Wetensch., Deel 29, 1891.

Beschrijving van de hoeveelheid regen, die in verschillende plaatsen van ons land valt. Hiervoor zijn de gedurende 40 jaar in de jaarboeken van het Meteorologisch Instituut opgenomen waarnemingen met enkele andere bewerkt en de uitkomsten in tabellen en kaarten neergelegd. De plaatsen in ons land zijn te rangschikken in groepen, die in verschillende maanden een maximum regenval aanwijzen. Tusschen de periode der zonnevlekken en den regenval is geen verband aan te wijzen. Een aantal kaartjes geven voor de acht laatste maanden van het jaar de lijnen van gelijken regenval, isohyeten.

E. ENGELENBURG. Kon. Ned. Meteor. Instituut. Onweders in Nederland in 1891. Deel XII, Amsterdam, 1892.

W. H. JULIUS. Bolometrisch onderzoek van absorptiespectra, Verh. Kon. Acad. v. Wetensch., Sect. I, Deel I, N°. 1, 1892.

De absorptiecoefficient wordt spectrobolometrisch bepaald uit de verhouding der door vloeistoflagen van verschillende dikte doorgelaten stralenbundels. De vloeistoffen bevinden zich in een absorptievat van klipzout, voor water voorzien van inzetstukken van vloeispaath. De boven aangewezen weg moest worden ingeslagen, opdat eene geringe diffuse straling van het absorptievat geen te grooten invloed uitoefent. Een selectief terugkaatsend vermogen werd bij geen der stoffen waargenomen. De gebruikte spectrobolometer is dezelfde, die bij de vroegere onderzoekingen over emissiespectra (Arch. Néerl. 22) is gebezigd. De absorptie is onderzocht voor golflengten van μ tot 18 μ voor een aantal alcoholen, aethers, koolwaterstoffen, zwavelkoolstof, water en diamant. Twee of meer duidelijke maxima werden in de krommen, die voor stralen van verschillende golflengte de absorptie aangeven, gevonden. De absorptiemaxima der vloeistoffen stemmen vrij wel overeen met die der dampen,

waar deze door Ångstrom zijn waargenomen. Uit de verkregen spectra wordt afgeleid, dat niet alleen de atomen, doch ook hunne vereeniging tot een molecuul de duur der warmtetrillingen bepalen.

P. J. KAISER. Neues System einer leichten Kompassrose. Zeitschr. Instrumentenk. Bd. 12, pg. 350—354, 1892.

Bij de constructie dezer roos is getracht de verhoudingen van het magnetisch moment en het traagheidsmoment ten opzichte van een as loodrecht op het vlak der roos tot het gewicht zoo groot mogelijk te verkrijgen, om den invloed der wrijving ten opzichte der richtkracht en de schommelingen der roos zoo klein mogelijk te maken. De roos bestaat uit twee concentrische ringen, door een stuk zij met elkander verbonden. Hierop is de windroos gedrukt. Elk der ringen wordt gevormd door twee gemagnetiseerde stalen reepen, waartusschen twee even groote reepen van gewalst koper. De polen van den buitensten en binnensten ring staan resp. 24° en 96° van elkaar, zoodat de hoekafstanden tusschen de opvolgende polen 36° bedragen. Deze symmetrische plaatsing voorkomt het optreden van sextantale en octantale fouten door in de nabijheid van het kompas geplaatste week ijzeren deelen. Bij deze kompasroos zijn de boven opgenoemde verhoudingen grooter dan bij eenige andere. Zij is reeds in gebruik genomen en heeft hare praktische bruikbaarheid bewezen.

D. J. KORTEWEG. On „VAN DER WAALS" Isothermal Equation. Nat. 45, pg. 152.

Naar aanleiding van de bezwaren van Tait (Nature, 44, 1891) tegen de afleiding van de vergelijking van den isotherm door VAN DER WAALS, wordt opgemerkt, dat het zeer onwaarschijnlijk is, dat in ruimten van een en drie afmetingen de verbetering voor de moleculaire uitgebreidheid verschillend zou zijn en voor de eerste de nu mogelijke strenge berekening leidt tot de vergelijking van VAN DER WAALS. Verder is de vermindering der gemiddelde weglengte door de uitgebreidheid der moleculen in de bewegingsrichting, den bolvorm voor de moleculen onderstellend, streng berekend en leidt dit, ingevoerd in de uitkomst van Prof. LORENTZ, waar door middel van de uitdrukking voor het Viriaal de moleculaire uitgebreidheid in rekening wordt gebracht, evenzoo tot de vergelijking van VAN DER WAALS.

D. J. KORTEWEG. On VAN DER WAALS Isothermal Equation. Nat. 45, pg. 277.

Op de tegenwerping van Tait tegen het bovenstaande merkt de schrijver o. a. op, dat de verbetering voor de moleculaire uitgebreidheid niet als standvastig wordt beschouwd, doch de verandering eerst geschiedt bij zeer hooge drukkingen.

J. P. KUENEN. Metingen betreffende het oppervlak van VAN DER WAALS voor mengsels van koolzuur en chloormethyl. Dissertatie. Leiden, 1892.

Beknopt overzicht van een experimenteel onderzoek tot toetsing van de theorie van VAN DER WAALS betreffende mengsels van twee stoffen. Bepaling van een aantal isothermen van een drietal mengsels van koolzuur en chloormethyl tusschen 25° en 160°. Vergelijking met de theorie. Opheffing van de vertraging in het tot stand komen van bij elkander behoorende toestanden met een roerstaafje, door een electromagneet te bewegen. Er zijn aanwijzingen verkregen voor de «retrograde» condensatie, die de theorie van VAN DER WAALS voorspelt en later (1893) door den schrijver experimenteel uitvoeriger is bewezen. De afwijkingen van de wet van DALTON en de drukvermeerdering bij de menging der beide lichamen in den gastoestand stemmen, wat het teeken betreft, met de theorie overeen.

J. J. VAN LAAR. Zur Thermodynamik der electrolytischen Dissociation Zeitschr. physik. Chem., Bd. 10, pg. 242--254, 1892.

Hierin wordt de voorwaarde voor het naast elkander bestaan van verschillende phasen in een mengsel verkregen door de verandering van den thermodynamischen potentiaal nul te stellen. De verkregen uitkomst wordt toegepast op mengsels van gassen, van vloeistoffen, van verdunde oplossingen, waarin dissociatie optreedt. In navolging van Prof. VAN DER WAALS wordt het moleculaire volume en de moleculaire aantrekking in rekening gebracht en waar hetzelfde geval is behandeld overeenstemmende uitkomsten verkregen. Ten slotte wordt aangetoond, dat de betrekking van VAN 'T HOFF tusschen de omzettingswarmte en de samenstelling van het mengsel niet alleen voor verdunde oplossingen doch algemeen geldig is.

H. A. LORENTZ. Zur Moleculartheorie verdünnter Lösungen. Zeitschr. physik. Chem., Bd. VII, pg. 36—54, 1891; ook Arch. Néerl., T. 25, pg. 107—131.

Afleiding van de betrekkingen, die het verband tusschen den osmotischen druk in verdunde oplossingen en de concentratieverandering door uitwendige krachten, de vermindering der dampspanning boven een oplossing en de vriespuntsverlaging aangeven, uit een beschouwing der moleculaire krachten en bewegingen met behulp van eenvoudige, alleen voor verdunde oplossingen geldende onderstellingen. Deze zijn de volgende. Bij dezelfde temperatuur is de gemiddelde kinetische energie van een zoutdeeltje in de oplossing even groot als van een molecule in den gasvormigen toestand. De totale kracht van het oplosmiddel op het zout in een cilindervormig deel der oplossing is gelijk en tegengesteld aan de uitwendige kracht op de hoeveelheid van het oplosmiddel bij

de oplossing uit den cilinder verdrongen. De afstand, waarop twee moleculen van het oplosmiddel op elkaar werken, wordt klein ondersteld ten opzichte van die tusschen een zout- en vloeistofdeeltje. In de grenslaag is dan de dichtheid der oplossing geringer, onmiddellijk aan het grensvlak nul en de dampspanning hier gelijk die boven het oplosmiddel. Eerst op eenigen afstand van het grensvlak heerscht de waargenomen dampspanning welke door de aantrekkende werking der zoutdeeltjes geringer is.

De uitsluiting der vaste stof bij de stolling van zoutoplossingen wordt in de gevallen, waarin de vloeistof zich bij bevriezing uitzet, verklaard door de sterkere werking van de vloeistofdeeltjes op het opgeloste zout dan van het ijs. De vriespuntsverlaging is een gevolg van den grooteren druk, waaronder het ijs door de aantrekking der zoutmoleculen staat.

Aanwijzingen over den bouw en de werking van half doordringbare wanden. Ten slotte een opmerking over het bewijs, dat Boltzmann (Zeitschr. physik. Chem. 6, pg. 474, 1890) gaf van de stelling van Van 't Hoff over de gelijkheid van den osmotischen druk en den kinetrischen druk van het opgeloste bestanddeel, wat Boltzmann er toe leidde dit bewijs (Zeitschr. phys. Chem. 7, pg. 88, 1891) te veranderen.

H. A. LORENTZ. Ueber die Brechung des Lichtes durch Metallprismen. Wied. Ann. 46, pg. 244- 259, 1892.

Afleiding van de formules voor de breking van het licht door absorbeerende metaalprisma's, onafhankelijk van eenige onderstelling omtrent den aard der lichttrillingen. Alleen onderstellend dat het metaal isotroop is, kan een uitdrukking voor de verplaatsing uit den evenwichtstoestand bij de lichtbeweging in het metaal verkregen worden. Daar de breedte van den uittredenden lichtbundel door de sterke absorptie slechts gering is en dus diffractie verschijnselen optreden, is de richting, welke men aan het uittredende licht toeschrijft, die, waarbij men in het hoofdbrandpunt van het kijkerobjectief een maximum van lichtsterkte waarneemt. Uit deze beschouwingen volgt de onjuistheid van de door Du Bois en Rubens (Wied Ann. 41, 1890) uit hunne metingen afgeleide empirische brekingswet, die een betrekking geeft tusschen de richtingen der golffronten bij de uittreding uit het metaal.

H. A. LORENTZ. La théorie electromagnétique de Maxwell et son application aux corps mouvants. Arch. Néerl. T. 25, p. 363—552. 1891.

Ontwikkeling van de wetten voor de electrostatische verschijnselen, de inductiestroomen en electrodynamische werkingen door de toepassing van mechanische grondbeginselen, gelijk dit door Maxwell het eerst geschiedde, uit een paar door Maxwell aangegeven hypothesen, waarvan één betrekking heeft op de rol, die de middenstoffen vervullen

bij de electrische werkingen. Afleiding der vergelijkingen voor lichamen in rust, voor zich bewegende lichamen, waarbij ondersteld wordt, dat de aether zich met het lichaam beweegt. Deze vergelijkingen leiden tot uitkomsten, welke MAXWELL aanleiding gaven zijne Electromagnetische Lichttheorie op te stellen. Vervolgens worden de wetten voor de electrische verschijnselen afgeleid in de onderstelling, dat een electrische stroom en een dielectrische polarisatie te beschouwen is als een verplaatsing van electrisch geladen deeltjes. Bewegen de lichamen zich, dan wordt aangenomen, dat de aether hierin in rust blijft. In een lichtbundel verkeeren deze geladen deeltjes in trillende beweging, die vergezeld gaan van periodieke veranderingen in den aether. Verkeeren de ponderabele stoffen in rust, dan bestaat tusschen de dichtheid der stof en den brekingsindex de betrekking, die reeds in 1878 door den schrijver is ontwikkeld uit de electromagnetische lichttheorie. Beweegt zich de ponderabele stof, dan verkrijgt men een waarde voor de meevoering der lichtgolven door deze stof, welke reeds door FRESNEL is aangegeven.

G. J. MICHAELIS. Ueber die Moleculartheorie der Elasticität fester Körper.

Wied. Ann. 42, pg. 674—680, 1891.

Vroeger is door den schrijver (Wied. Ann. 17, 1882) de verklaring door WARBURG (Wied. Ann. 4, 1878) van de verschijnselen der elastische nawerking gegeven uitgebreid door krachten aan te nemen, die in den natuurlijken toestand van het lichaam de moleculen in hunne oorspronkelijke richtingen trachten te houden. Hier worden deze afgeleid uit de wisselwerking der moleculen en de werkingsspheer zoo klein ondersteld, dat hierin de moleculen op dezelfde wijze gericht zijn doch hunne zwaartepunten niet gelijkmatig gerangschikt. In een paar gevallen worden de draaiingsmomenten, die de moleculen in hunne oorspronkelijke richting terug trachten te voeren, berekend en de overeenstemming met de waarneming aangetoond.

P. MOLENBROEK. Bemerkungen zum elementaren Beweise des Green'schen Satzes.

Wied. Ann. Bd. 44, pg. 784—785, 1891.

In aansluiting aan een vroegere mededeeling (Wied. Ann. Bd. 40, pg. 157, 1891) wordt nu de stelling van Green in zijn meest algemeenen vorm bewezen, waarbij alleen van de beginselen der differentiaalrekening gebruik wordt gemaakt.

J. A. C. OUDEMANS. Over het onderzoek van verdeelde luchtbelbuizen.

Verh. Kon. Acad. v. Wetensch., Sect. I, Deel I, stuk 2, 1892.

Uitvoerige bepalingen van de hoekwaarde der niveaudeelen bij ver-

schillende luchtbelbuizen voor onderscheidene bellengten. De hoekwaarde is afhankelijk van de lengte der bel en in het midden, linker- en rechterdeel niet dezelfde. Zelfs bij niveau's met den meesten zorg vervaardigd, mogen voor zeer nauwkeurige waarnemingen deze verschillen niet verwaarloosd worden. De lijnen, die bij verschillende bellengten voor de verschillende hellingen in niveaudeelen de overeenkomstige hoekwaarden in secunden aangeven, naderen bij toenemende bellengte tot een rechte lijn. De schrijver beveelt aan de bel niet kleiner dan de halve buis te maken en bij het gebruik zich van een tafel te bedienen, die de helling als functie van de aanwijzing van het niveau geeft. De deugdzaamheid van een niveau wordt niet zoozeer door de standvastige hoekwaarde, als door de standvastige instelling bij dezelfde helling bepaald.

J. D. C. M. DE ROOS. Eenige beschouwingen over den galvanometer voor absolute metingen. Tijdschr. Kon. Instit. Ing. 1891—92, pg. 237—276.

Ontwikkeling van de krachtcomponenten, door een aantal cirkelvormige draadwindingen op een in het algemeen buiten het vlak der windingen geplaatste magneet uitgeoefend. In het bijzonder wordt het geval beschouwd, waarin twee stelsels windingen symmetrisch ten opzichte der naald geplaatst zijn, reeds door HELMHOLTZ voor absolute bepalingen der stroomsterkte gebruikt. Bepaling van de ligging der polen bij naaldvormige en klokmagneten. Beschrijving van een paar geconstrueerde tangentenboussoles met verschillende ringen van draadwindingen, wier afmetingen zoo gekozen zijn, dat de reductiefactor een zeer eenvoudige waarde heeft. Opdat deze bij een verandering van de horizontale sterkte H van het aardmagnetisme niet gewijzigd wordt, zijn in een tabel de afstanden gegeven, waarop men de ringen voor verschillende waarden voor H van de magneet moet plaatsen. Voor H = 0.183 C. G. S. is deze afstand als bij HELMHOLTZ de gemiddelde halve straal der windingen.

A. C. VAN RIJN VAN ALKEMADE. Toepassingen van de theorie van Gibbs op evenwichtstoestanden van zoutoplossingen met vaste stoffen. Verh. Kon. Acad. v. Wetensch. Sect. I, Deel I, N°. 5, 1892.

Voor de toepassing der theorie van Gibbs op evenwichtstoestanden van een heterogeen systeem met twee en drie componenten wordt de evenwichtsvoorwaarde voor het optreden van coexisteerende phasen afgeleid uit den thermodynamischen potentiaal. Behandeld worden het evenwicht van een oplossing van een zout met het zout in vasten toestand of een vast hydraat hiervan, of van het zout met twee oplossingen van verschillende sterkte, oplossingen van twee zouten met deze in vasten toestand of hydraten hiervan of met een dubbelzout, oplossingen van mengsels van isomorphe zouten (mengkristallen). De verkregen even-

wichtsvoorwaarden worden steeds op meetkundige wijze toegelicht met behulp der lijnen of vlakken, die bij twee of meer componenten de betrekking tusschen den thermodynamischen potentiaal en de samenstelling der vloeistof geven. Door middel dezer meetkundige constructies wordt telkens een overzicht gegeven van de uitkomsten der op dit gebied verrichte waarnemingen en hare beteekenis toegelicht.

W. C. L VAN SCHAIK. Sur la production des sons dans les tuyaux à bouche.

Arch. Néerl., T 25, pg. 281—341.

Overzicht van een door het Bataafsch Genootschap bekroond antwoord op de vraag naar het ontstaan der tonen in orgelpijpen. Voornamelijk wordt de door de onderlip ingeblazen luchtstroom onderzocht. De schrijver maakt eerst door vele proeven duidelijk de wijze, waarop deze begint te trillen, de zoogenaamde wrijvingstonen ontstaan en beschrijft een door hem ontworpen pneumatischen vibroscoop om de verschillende phasen in de beweging van dezen luchtstroom na te gaan. Hierdoor is een volledige verklaring te geven van het door Melde beschreven periodieke resoneeren der orgelpijp bij het aanblazen met toenemenden druk, dat evenals de asymmetrie in de beweging van den luchtstroom aan den mond der pijp ten opzichte van de middellijn der trillingsfiguur van beteekenis is voor het ontstaan der tonen. De waarnemingen van Lootens en van Tricht over de verdeeling van den ingeblazen luchtstroom en de wijze, waarop men in een pijp, die nog niet den grondtoon laat hooren, dezen door een schok of luchtstrooming te voorschijn kan roepen, worden verder ontwikkeld. Zij dienen om den invloed in het licht te stellen, dien de golfbeweging in de pijp opgewekt op het ontstaan en onderhouden der tonen heeft. Verschillende trillingsvormen van den ingeblazen luchtstroom worden aangetoond, de samenhang met het optreden der harmonische boventonen in het licht gesteld. Aan het slot een verklaring van de beweging der vrije slaande tongen.

J. L. SIRKS. De l'influence de la diffraction pour un réseau à mailles rectangulaires placé devant l'objectif d'une lunette sur la clarté de l'image principale d'une étoile. Versl. en Meded. Kon. Acad. v. Wetensch., Reeks III, Deel IX, pg. 307—328, 1892.

Bij de vervaardiging van de photographische kaart van den hemel gebruikt men zooveel mogelijk aan elkander gelijke schermen van metaalgaas, die voor den kijker geplaatst de grootteklasse eener ster met 2 verminderen. Hier wordt het natuurkundige vraagstuk de verkleining van de lichtsterkte van het beeld der ster uit de theorie der buigingsverschijnselen af te leiden door een letterkundige behandeld. De ver-

zwakking geschiedt 1°. doordat het metaalgaas een deel van den invallenden bundel onderschept, 2°. een deel van het licht gebruikt voor de vorming van buigingsbeeld rondom het centrale beeld. Eerst wordt aangetoond, dat zoo het objectief door een groote vierkante opening is begrensd, de verzwakking door beide oorzaken even groot is, later dit uitgebreid voor het geval dat een groote ronde opening het objectief begrenst en bewezen, dat noch spherische noch chromatische aberratie, deze uitkomst wijzigen.

Ten slotte wordt voor een stuk van het voor boven aangewezen doel bestemd gaas de afstand der draden en door middel van de buiging door het gaas zelf te weeg gebracht de dikte der draden bepaald. Hieruit volgt voor het getal, dat de vermindering der grootteklasse aangeeft 2.24. Elders verrichte photometrische bepalingen gaven waarden van 2.5 tot 2.8 Bij de afleiding wordt het scherm als een meetkundig vlak met openingen aangenomen.

R. SISSINGH. Ueber das Kerr'sche magneto-optische Phänomen bei aequatorialer Magnetisirung an Eisen. Wied. Ann., Bd. 42, pg. 115—142, 1891.

Beknopt overzicht van een onderzoek over het in den titel genoemde verschijnsel in de Verh. der Kon. Acad. van Wetensch., Deel 28, 1890 opgenomen. Bepaling van de amplitude en phase der magneto-optische lichtcomponente uit de reeds door Kerr ingevoerde nul en minimum draaiingen. Beschrijving van de waarnemingsmethode en den gebruikten toestel. Discussie der waarnemingsmethode om de onderstellingen bij de afleiding der formules te bewijzen en de nauwkeurigheid der waargenomen draaiingen, die slechts enkele minuten bedragen, aan te toonen. Vergelijking der uitkomsten met de theorie van Prof. Lorentz, die in staat stelt van het verschijnsel een eenvoudige beschrijving te geven. Het blijkt, dat tusschen de waargenomen en theoretische phase der magneto-optische componente een standvastig verschil bestaat.

L. M. J. STOEL. Metingen over den invloed van de temperatuur op de inwendige wrijving van vloeistoffen tusschen het kookpunt en den kritischen toestand Dissertatie, Leiden 1891, ook Physikalische Revue, 1892.

Dit onderzoek bevat bepalingen van den inwendigen wrijvingscoefficient van chloormethyl tusschen 28° tot 123°, dus van eenige graden onder het kookpunt bij een druk van een atmospheer (— 23°) tot 20° beneden de kritische temperatuur. Bepaling van den wrijvingscoefficient door de methode van Poiseuille. De druk, waaronder de vloeistof zich bevindt, is de dampspanning bij de temperatuur der vloeistof. Voor de betrekking tusschen den wrijvingscoefficient en de temperatuur kan een empirische formule worden opgesteld. De betrekking tusschen de inwendige wrijving

en de dampspanning blijkt overeen te stemmen met die, welke WARBURG en VAN BABO vonden voor koolzuur in de nabijheid der kritische temperatuur.

A. J. SWART. Ueber die Dissociationsgesetze in Gasen. Zeitsch. physik. Chem., Bd. VII, pg. 120—139, 1891.

Meedeeling van de uitkomsten in de dissertatie van den schrijver (Amsterd., 1890) verkregen. Bij de afleiding van de toestandsvergelijking voor dissocieerende gassen wordt de wet van VAN DER WAALS gebruikt, alzoo in tegenstelling met vroegere onderzoekers het moleculaire volume en de moleculaire attractie in rekening gebracht en de evenwichtsvoorwaarde voor dissocieerende gassen aan VAN DER WAALS ontleend. Bij de splitsing van een dubbel molecuul in twee enkelvoudige zijn moleculair volume en moleculaire aantrekking onafhankelijk van de grootte der dissociatie. Overeenstemming der betrekking tusschen den druk en de dichtheid van het dissocieerende gas met de waarnemingen van NATANSON en anderen over de dissociatie van $N_2 O_4$. Spannings- en uitzettingscoefficient nemen met de grootte der dissociatie sterk toe. Voor de grootheden in den kritischen toestand zijn grenzen aan te wijzen, waartusschen door NADEJDIN voor $N_2 O_4$ waargenomen waarden liggen. Vermeerdering der beide soortelijke warmten met de dissociatie. Overeenstemming met de uitkomsten van BERTHELOT en OGIER voor $N_2 O_4$; met de waarden van c_p/c_v door NATANSON uit de geluidsnelheid in $N_2 O_4$ verkregen. Afleiding der vergelijking voor het geval, dat het eene bestanddeel in overmaat aanwezig is, welke met de uitkomsten van FRIEDEL omtrent de verbinding van methyloxyd en zoutzuur op bevredigende wijze overeenstemmen.

E. VAN DER VEN. La loi de Boyle-Mariotte pour les tensions au dessous d'une atmosphère. Archiv. du Musée Teyler, Sér. II, Vol. III, pg. 589, 1892.

Voortzetting der vroegere onderzoekingen over de samendrukbaarheid der lucht bij geringe drukkingen. Nieuwe waarnemingsreeksen gaven eerst dezelfde afwijking van de wet van BOYLE, nl. vermindering van het product pv bij afnemenden druk, die niet te verklaren is uit een verdichting van lucht door den glaswand. Deze gevonden afwijkingen kunnen echter verklaard worden uit een samenpersing van de glazen vaten. De schrijver besluit nu, dat de wet van BOYLE binnen de grenzen der waarnemingsfouten geldt tot een druk van 0.04 atmosfeer.

J. D. VAN DER WAALS. Die Grösse des Druckes bei coexistirenden Phasen von Mischungen, besonders bei Salz und Säurelösungen. Zeitschr. physik Chem., Bd. VIII, pg. 188—214, 1891.
Arch. Néerl., T 26, pg. 91—126, 1891.

In de «Théorie moleculaire d'une substance composée de deux

matières différentes» (Arch. Néerl. 24, Zeitsch. phys. Chem. 5, p. 2, 1890) was reeds door den schrijver het verband aangegeven tusschen den druk bij coexisteerende phasen van een mengsel en de samenstellingen hieruit voor zeer verdunde oplossingen en voor het geval, dat slechts een der bestanddeelen in den gasvormigen toestand voorkomt, de grootte van de moleculaire vermindering der dampspanning afgeleid. Echter bestaan ook bij zeer sterke verdunningen verschillen tusschen deze betrekking en de waarneming. Er wordt nu een nader onderzoek ingesteld omtrent den invloed der samenstelling op den gang der drukvermindering. Het blijkt, dat de hypothese der electrolytische dissociatie alleen niet voldoende is om den loop der drukkingen te verklaren. Hierbij moet gevoegd worden een physische werking tusschen de opgeloste stof en het oplosmiddel, die uit de hierboven aangegeven theorie van den schrijver is af te leiden. Het blijkt, dat de oplossingen in twee groepen zijn te splitsen. Bij de eene vertoont de drukvermindering per molecuul een maximum (type KOH), bij de tweede een maximum en een minimum (type H_2SO_4).

In de onderstelling, dat de dampspanning van het oplosmiddel klein is ten opzichte van de spanning van het bestanddeel van het mengsel dat in den gastoestand is, geraakt men tot een verbeterde uitdrukking van de wet van HENRY.

J. D. VAN DER WAALS. Die Formel der electrolytischen Dissociation.

Zeitschr. phys. Chem. Bd. VIII, pg. 215—222, 1891, Arch. Néerl. T 26, p. 126—137.

De formule, die in de vorige verhandeling is afgeleid om de grootte der dissociatie te bepalen, levert niet het door waarnemingen verkregen feit, dat de grootte der dissociatie voor een bepaalde waarde der verdunning een maximum is. Hierom worden de gemaakte onderstellingen, die tot deze formule leiden nagegaan. Het blijkt, dat zij alleen wordt verkregen door elke werking van het oplosmiddel op de splitsing van het zoutmolecuul in twee ionen nul te stellen. Hiertegen pleit de geringe dissociatie in andere dan waterige oplossingen en de negatieve waarde door ARRHENIUS verkregen voor de warmteontwikkeling bij het ontstaan der zoutmolecule uit de twee ionen. (Zeitschr. phys. Chem. 4, pg. 105). Deze worden nu verklaard uit de grootere aantrekking van het oplosmiddel (water) op de ionen van het gesplitste zoutmolecuul dan op dit molecuul zelve.

BIBLIOGRAFIE

VAN HETGEEN GEDURENDE 1891 EN 1892 DOOR NEDERLANDSCHE SCHEIKUNDIGEN IS GEPUBLICEERD,

samengesteld volgens opdracht van het derde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

VERKORTINGEN:

R. Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas.
Z. Zeitschrift für physikalische Chemie.
M. Maandblad voor Natuurwetenschappen.
B. Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft.

RECUEIL DES TRAVAUX CHIMIQUES DES PAYS-BAS.

TOME X.

Pag. 1. *Sur la décomposition du manganate de potassium par les sels d'ammonium.*
J. W. Retgers.

Door den schrijver is gevonden, dat een oplossing van kaliummanganaat door ammoniumzouten op dezelfde wijze ontleed wordt als door een vrij zuur of een overmaat van water, n.l. onder vorming van kaliumpermanganaat en gehydrateerden bruinsteen. Volgens hem ligt de verklaring hiervan in de twee volgende oorzaken. In de eerste plaats maken de ammoniumzouten zich meester van het vrije alkali en doen zij ammoniak ontstaan; bovendien moet men in aanmerking nemen, dat het mangaanzuur een zwak zuur is, dat zich wel met sterke, doch niet met zwakke basen vereenigt. Er bestaat dus geen ammoniummanganaat en de kalium- en natriummanganaten worden op dezelfde wijze ontleed als de silicaten dier metalen. Het vrijgekomen mangaanzuur ontleedt zich onmiddellijk in permangaanzuur, dat zich met de basen vereenigt, en in mangaandioxyde.

Pag. 4. *De l'action des hypochlorites et des hypobromites alcalins sur quelques imides et sur la phtaldiamide.*

S. HOOGEWERFF et W. A. VAN DORP.

Vroeger [1]) werd reeds meegedeeld, dat succinimide zich in β amidopropionzuur omzet, als het in alkalische oplossing met kaliumhypobromiet wordt behandeld. Dezelfde reactie werd nu toegepast op phtalimide; hierbij ontstaat dan anthranilzuur. Hoewel dit laatste, wat zijn antiseptische eigenschappen betreft, verre beneden het salicylzuur staat, zou het toch wegens zijn aangenaam zoeten smaak in sommige gevallen in plaats van dit zuur in aanmerking kunnen komen. Overigens is ook de overgang van anthranilzuur in salicylzuur door middel van salpeterigzuur gemakkelijk.

Verder is nog de inwerking van hypobromieten en hypochlorieten op phtaldiamide bestudeerd, en zal getracht worden, de constitutie van het phtalimide en zijn isomeeren vast te stellen.

Pag. 13. *Sur un sel triple de l'acide nitreux: $Pb\,Cu\,K_2\,(NO_2)_6$.*

VAN LESSEN.

Analyse van een der nieuwe zouten, door BEHRENS bij zijn microchemische studiën gevonden.

Wordt bij een oplossing van KNO_2 een mengsel van $Cu\,(NO_3)_2$ en $Pb(C_2H_3O_2)_2$ gevoegd, bij aanwezigheid van azijnzuur, dan vormt zich een neerslag, dat zich onder het microscoop voordoet als zwarte kristallen van cubischen vorm. Uit de chemische analyse van dit zout volgt de bovenstaande formule.

Pag. 57. *Observations sur la formation de cristaux mixtes.*

H. BEHRENS.

Beschrijving van de vormingswijze en kristallografische eigenschappen van de navolgende zouten:

dubbelzouten van mercurisulfocyanaat met de sulfocyanaten van zink, cadmium, kobalt en koper,

zilverchromaat en zilversulfaat,

phosphaten en arseniaten van het type NH_4MgPO_4, 6 aq.

---

[1]) Verslagen en mededeelingen der Konink1. Academie van Wetenschappen 3e Reeks Deel VII p. 216.

Pag. 65. *Recherches sur le fulminate de mercure.*
A. F. Holleman.

Voor de constitutie van knalzuur en knalkwik zijn door verschillende onderzoekers formules voorgesteld.

Door den schrijver werd nu in de eerste plaats onderzocht, of de groep $C_2 N_2 O_2$ der fulminaten dezelfde structuur bezit als de groep $C_2 N_2 O_2$, die in de dinitrosacylen voorkomt. Hiertoe liet hij benzoylchloride op knalkwik inwerken. Indien de structuur der beide bovengenoemde groepen dezelfde is, moet hierbij diphenyldinitrosacyle ontstaan, in de onderstelling nl., dat alleen het atoom kwik wordt vervangen door twee benzoylgroepen. Ter verklaring van de hierbij optredende reacties voldoet volgens den schrijver het best een reeds vroeger [1]) door hem opgestelde formule, waarbij het knalzuur wordt opgevat als een desmotropisch lichaam.

Langs drie verschillende wegen werd nu getracht aan te toonen, dat in het zuur de nitrogroep voorkomt; het resultaat van een der proevenreeksen maakt deze onderstelling zeer waarschijnlijk, terwijl de beide andere hieromtrent geen beslissing gaven.

Pag. 91. *Contribution à la connaissance de la composition des eaux de la Mer du Nord le long des côtes de la Hollande.*
H. W. Bakhuis Roozeboom.

Met het oog op de vraag, of na de opening van het z. g. «Ververschingskanaal» bij Scheveningen op den 6[en] October 1888, de rioolwateren van den Haag, die zich in de zee ontlasten, het badwater zouden kunnen verontreinigen, zijn op verschillende tijden monsters water onderzocht, op verschillende afstanden van de kust geschept; hierbij werden bepaald het specifiek gewicht, het ammoniakgehalte en de hoeveelheid organische stof, terwijl bovendien ook het sediment geanalyseerd werd. Het bleek dat dit, wat zijn samenstelling betreft, overeenkomt met de zeeklei, die in het IJ, de Zuiderzee en den Dollard voorkomt, terwijl het organische gedeelte van het bezinksel grootendeels gevormd wordt uit deelen van zeeplanten en zeedieren of wel uit levende, lagere diersoorten.

Pag. 100. *Sur l'hydroxylamine libre (Communication provisoire).*
C. A. Lobry de Bruyn.

Van het denkbeeld uitgaande, dat het vrije hydroxylamine, indien het bestaanbaar is, een gasvormig of ten minste een vluchtig lichaam

[1]) B, **23**, 3743.

zal zijn, werd bij een zekere hoeveelheid zoutzuur hydroxylamine, opgelost in methylalkohol, de aequivalente hoeveelheid natriummethylaat gevoegd. Nadat het mengsel gedurende eenige dagen aan zich zelf was overgelaten, werd gefractionneerd gedestilleerd. Het onderzoek dezer destillaten maakte het zeer waarschijnlijk, dat het hydroxylamine een vloeistof of althans, laag smeltende vaste stof is en het gelukte inderdaad, door destillatie onder verminderden druk, dit lichaam te isoleeren. Een meer uitvoerige beschrijving der eigenschappen van het hydroxylamine wordt tot later uitgesteld.

Pag. 119. *Le dosage volumétrique du cuivre selon la méthode* DE HAEN.

C. A. LOBRY DE BRUYN et F. H. VAN LEENT.

Daar over de methode DE HAEN ter bepaling van het kopergehalte in alliages door titratie zeer verschillende meeningen bestaan, werd door de schrijvers beproefd, in hoeverre deze methode betrouwbare uitkomsten oplevert. Het resultaat dezer proeven was gunstig; bij de electrolytische afscheiding van het koper vindt men een iets hooger cijfer dan door de bovengenoemde titrimetrische methode, doordien sporen van de andere metalen tegelijk met het koper worden afgezet. Toch schijnt de eerstgenoemde wijze van bepaling de voorkeur te verdienen daar, waar het op uiterste nauwkeurigheid aankomt, b. v. bij de analyse van kanonmetaal.

Pag. 125. *Sur le dosage du soufre dans le cuivre rouge.*

C. A. LOBRY DE BRUYN.

Voor sommige doeleinden, zooals het gieten van kanonnen, moet zeer zuiver koper gebruikt worden, dat slechts sporen van lood, zwavel, arsenicum of antimoon mag bevatten. Daar de gewone bepaling van het zwavelgehalte volgens BUNSEN door behandeling met salpeterzuur en chloorbaryum geen resultaat gaf, terwijl zelfs bij aanwezigheid van aanzienlijke hoeveelheden zwavelzuur geen neerslag van baryumsulfaat ontstond, werd direct in de salpeterzure oplossing het koper door electrolyse neergeslagen. Met het oog op de omstandigheid, dat de afscheiding van het koper hierbij hoe langer hoe langzamer verloopt, werd slechts het grootste gedeelte van het koper ($\pm$ 80 pCt.) aldus afgescheiden, en na indamping van de overblijvende oplossing het zwavelzuur als baryumsulfaat bepaald.

Pag. 127. *Sur l'explosivité de l'azotate d'ammonium.*
C. A. LOBRY DE BRUYN.

Beschrijving van eenige explosieproeven met ammoniumnitraat, waarmede kleine bommen werden gevuld, terwijl tot het doen intreden der ontploffing knalkwik gebezigd werd. Hierbij bleek, dat ammoniumnitraat moet opgevat worden als een explosieve stof; voor het intreden der ontploffing is een sterker impulsie noodig dan bij dynamiet en droog schietkatoen, terwijl de uitwerking niet krachtig genoeg is om tot een practische toepassing te kunnen leiden. Wordt het ammoniumnitraat gemengd met brandbare stoffen zooals koolstof, dan wordt het effekt zeer versterkt. Door toevoeging van genitreerde producten, die zelf reeds explosief zijn, bijv. dinitrobenzol, picrinezuur of dinitronaphtaline, wordt zelfs een brisante uitwerking verkregen. In Frankrijk worden in den laatsten tijd mengsels van ammoniumnitraat met nitroglycerine, dynamiet of schietkatoen in steenkolenmijnen gebruikt.

Pag. 132. *Un appareil pour déterminer indirectement les tensions de vapeur.*
C. A. LOBRY DE BRUYN.

Het kleine toestelletje bestaat uit twee kolfjes, die aan de uiteinden van een V-vormige buis zijn ingeslepen; deze buis is in het midden vastgesmolten aan een nauwe buis met kraan, die aan de luchtpomp verbonden kan worden. Een der kolfjes was gevuld met zwavelzuur van bekende sterkte, het andere met het te onderzoeken zout, bv. droog of vochtig ammoniumnitraat. Uit de titerverandering van het zwavelzuur kon de dampspanning in het apparaat bepaald worden. Zoo werd gevonden, dat de vochtigheidstoestand van den atmosfeer dikwijls zóó is, dat het vaste ammoniumnitraat er niet in vervloeit, m. a. w. de dampspanning zijner oplossing grooter is dan die van den atmosferischen waterdamp. Een oplossing van het zout zal dus onder die omstandigheden vrij aan de lucht kunnen verdampen.

Pag. 135. *Sur l'action de l'acide azotique sur les éthers de l'acide phénylamidoformique.*
P. VAN ROMBURGH.
1e Partie.

Dit onderzoek betreft de inwerking van salpeterzuur op esters van phenylcarbaminezuur. Hierbij bestond de mogelijkheid, dat het intreden der nitrogroep in den benzolkern aanleiding geeft tot de vorming van een lichaam met twee negatieve groepen, aan een zelfde stikstofatoom

gebonden; door FRANCHIMONT en KLOBBIE is aangetoond, dat in een dergelijk geval de aan stikstof gebonden waterstof niet door de nitrogroep wordt gesubstitueerd, terwijl dit wel het geval is bij de gealkyleerde derivaten der carbaminezure ethers.

Uit de proeven van ROMBURGH blijkt nu, dat de reactie inderdaad in den eerstaangegeven zin verloopt. Zoo zijn door hem bij de inwerking van salpeterzuur op de methyl- en aethylaethers van phenylcarbaminzuur verkregen de di- en trinitroderivaten dezer esters. Voor de beide methyllichamen bv. vond hij de formules:

$$C_6H_3\begin{cases} NO_2 & 4 \\ NO_2 & 2 \\ NH-COOCH_3 & 1 \end{cases} \text{ en } C_6H_2\begin{cases} (NO_2)_3 & 2.4.6. \\ NH-COOCH_3 & 1. \end{cases}$$

Pag. 144. *Sur lā γ-amido quinoléine.*

S. HOOGEWERFF et W. A. VAN DORP.

In een vroegere mededeeling [1]) over de inwerking van kaliumhypobromiet op succinylphenylamide werd vermeld, dat het amide van cinchoninezuur, op dezelfde wijze behandeld, een broomamide oplevert, waaruit een amidochinoline werd verkregen. De schrijvers hadden zich voorgesteld de inwerking van alkalihypobromieten op nitroderivaten van cinchoninezuuramide te bestudeeren, doch meenen een voorloopige korte mededeeling te moeten doen aangaande de eigenschappen van het γ-amidochinoline, daar EPHRAIM langs een, van den hunnen geheel verschillenden weg, het α amido chinoline heeft bereid, en aangekondigd heeft, dat hij de bestudeering der amido chinolinen wil voortzetten.

Pag. 148. *Recherche sur la synthèse d'une nitramine de la série quinoléique.*

J. C. A. SIMON THOMAS.

Volgens de methode van L. HOFFMANN en W. KÖNIGS [2]) werd het tetrahydrochinolylureum gemaakt door equivalente hoeveelheden zoutzuur zout van tetrahydrochinoline en kaliumisocyanaat in waterige oplossing samen te brengen. Wordt het genoemde product in geconcentreerd zwavelzuur gebracht en vervolgens bij de zoo ontstaande oplossing NO_2 vrij salpeterzuur gevoegd, dan scheiden zich gele vlokken af, uit twee producten bestaande; het eene een gedinitreerd tetrahydrochinolylureum, het tweede een dinitrotetrahydrochinoline.

[1]) A. 3e Reeks, Deel VII, p. 168.
[2]) B. **16**. 733.

De plaats der nitrogroepen in dit laatstgenoemde lichaam is tot nu toe nog niet vast te stellen.

Pag. 171. *Sur une combinaison dérivée de l'acide tartrique.*
E. Mulder.

Wanneer ethyldinatriumtartraat in ethylchloride wordt opgelost, dan vormt zich een neerslag [1]). Door decantatie van de vloeistof, verdamping van de overmaat van ethylchloride en behandeling met verdunde waterstof blijft een lichaam achter, dat met den naam van *oplosbaar* product wordt bestempeld; het neerslag, met absoluten ether uitgewasschen, geeft het z. g. *onoplosbare* product, daar dit noch in alkohol, noch in absoluten ether of in ethylchloride oplost zooals het eerstgenoemde lichaam. Het hoofddoel van het onderzoek was nu, een derivaat van het oplosbare produkt te leeren kennen, n.l. de eerste *gekristalliseerde* verbinding van ethyldinatriumtartraat afgeleid, welke als grondslag zal dienen voor het bestudeeren der omzetting. van het ethyldinatriumtartraat onder den invloed van ethylchloride.

Uit het zeer omvangrijke onderzoekingsmateriaal worden de volgende conclusies getrokken:

I. De beide z. g. *onoplosbare* en *oplosbare* producten, reeds boven genoemd, schijnen, wat de samenstelling betreft, identiek te zijn.

II. De producten die uit het onoplosbare en het oplosbare lichaam ontstaan bij inwerking van zoutzuurgas schijnen identiek te zijn; zij bevatten geen chloor.

III. Het bij de zooeven genoemde reactie gevormde chloornatrium is amorph. Op overeenkomstige wijze zullen misschien veel zouten, die gewoonlijk gekristalliseerd zijn, amorph verkregen kunnen worden.

IV. Als algemeene conclusie uit de verrichte proeven wordt afgeleid, dat het ethyldinatriumtartraat, met ethylchloride behandeld, niet een diketon maar een monoketon, n. l. tartrylwijnsteenzuur doet ontstaan.

Pag. 211. *Nouvelles recherches sur les dinitrosacyles.*
A. F. Holleman.

De chemische eigenschappen der door den schrijver ontdekte dinitrosacylen kunnen als volgt worden samengevat:

[1]) R. IX., 250.

1. Door inwerking van bijtende alkalieën ontstaan de zouten der correspondeerende zuren.
2. Door sterk zwavelzuur worden zij opgelost; bij verdunning precipiteeren de correspondeerende zuren.
3. Door inwerking van aniline of zijn homologen ontstaat het anilide van het correspondeerende zuur.
4. Reductie met zinkstof en azijnzuur leidt tot de vorming van diketonen onder verlies van de stikstof.
5. Geconcentreerd zoutzuur geeft bij koking het correspondeerende zuur en verder oxaalzuur, ammoniak en hydroxylamine.
6. Behalve uit de ketonen kunnen de dinitrosacylen uit isonitrosoketonen door oxydatie ontstaan.

Nadat door den schrijver te vergeefs was getracht, dimitrosacylen uit methylketonen der vetreeks te verkrijgen, werd door hem achtereenvolgens de inwerking van salpeterzuur (spec. gew. 1.4) op paracetylanisol, op paracetylphenetol en op naphtylmethylketon bestudeerd.

Pag. 223. *Isonitroso — anilaceton.*
A. F. HOLLEMAN.

In aansluiting aan het onmiddellijk voorafgaande werd de inwerking van aniline op isonitrosoaceton bestudeerd; hierbij ontstaat het in het opschrift genoemde lichaam. Door PLUGGE werd geconstateerd, dat het wat de physiologische werking betreft vergelijkbaar is met picrotoxine.

Pag. 228. *Acétate de phénylhydrazine.*
H. J. F. DE VRIES et A. F. HOLLEMAN.

Bij het samenbrengen van phenylhydrazine en ijsazijn werd de bovenstaande verbinding afgescheiden, wier eigenschappen beschreven worden.

Pag. 231. *L'action de l'acide azotique sur les amidines.*
A. P. N. FRANCHIMONT.

Bij de inwerking van ammoniak op guanidine kan het optreden van de eenvoudigste nitramine NO_2NH_2 verwacht worden. Verschillende pogingen om dit lichaam of een zijner metalloderivaten te verkrijgen voerden niet tot het gewenschte doel.

Pag. 236. *Sur l'éthylaldoxime (acétaldoxime).*
A. P. N. FRANCHIMONT.

Volgens V. MEIJER en PETRACZEK is het ethylaldoxime een tusschen 114° en 115° kokende vloeistof. Bij hernieuwd onderzoek bleek, dat het bij gewone temperatuur een vaste stof is, die in zeer hooge mate het vermogen bezit van te kristalliseeren, en dat waarschijnlijk een spoor onzuiverheid de oorzaak was van de zeer groote smeltpuntsverlaging, waardoor de genoemde chemici het als een vloeistof beschrijven.

Pag. 261. *Sur la structure microscopique et sur la trempe de l'acier et de la fonte.*
H. BEHRENS.

Microscopisch onderzoek van gepolijste plaatjes van gehard en ongehard staal en grauw gietijzer, na behandeling met zuren, blijkt volgens den schrijver een zeer geschikt middel te zijn om deze ijzersoorten van elkander te onderscheiden; door afbeeldingen van microscopische praeparaten wordt de beschrijving der proeven verduidelijkt.

TOME XI.

Pag. 1. *Le congrès international pour la réforme de la nomenclature en chimie organique.*
A. P. N. FRANCHIMONT.

Daar het niet wel mogelijk is, deze verhandeling kort te refereeren, worden hier alleen de twee hoofdconclusiën vermeld, door het congres van 19—22 April 1892 aangenomen.

1e. Naast de gewone namen der organische verbindingen wordt een officieele naam vastgesteld, waardoor het opsporen der stoffen in tabellen en dictionnaires vergemakkelijkt wordt.

2e. Voorloopig vindt dit slechts toepassing op verbindingen van bekende samenstelling.

Pag. 18. *L'hydroxylamine I.*

C. A. Lobry de Bruyn.

In aansluiting aan een vroegere voorloopige mededeeling [1]) worden de bereidingswijze en eigenschappen van het hydroxylamine uitvoerig meegedeeld. Van deze eigenschappen worden hier de volgende opgenoemd. Het kookpunt van het hydroxylamine ligt onder een druk van 22 mm. bij 58°; bij gewonen druk explodeert het boven 100°. Tegenover oplosmiddelen gedraagt het zich als water. Het is een krachtig reductiemiddel; de halogenen, natrium, zinkstof, kaliumpermanganaat, chroomzuur en vele andere stoffen werken er heftig op in. Een zuiver waterige oplossing blijft maanden lang goed; zijn tevens zouten aanwezig, dan ontleedt het zich voortdurend in stikstof, ammoniak en water.

Pag. 61. *Sur l'influence des alcalis et des acides sur la détermination de la pression osmotique au moyen des globules rouges du sang.*

H. J. Hamburger.

De resultaten van dit onderzoek laten zich als volgt kort samenvatten:

1. Zuren en alkalieën wijzigen de doordringbaarheid der roode bloedlichaampjes voor de hemoglobine.

2. Zuren en alkalieën werken ten opzichte van elkander in tegengestelden zin.

3. De werking van een zuur kan vernietigd worden door een alkali en omgekeerd.

4. De doordringbaarheid der roode bloedlichaampjes voor hemoglobine wordt op de volgende wijze veranderd. De bloedlichaampjes verliezen hun kleurend bestanddeel door de inwerking van zuren in een oplossing van keukenzout, die sterker is dan vóór deze inwerking; zij behouden de kleurende stof na de inwerking van een alkali in een keukenzoutoplossing die zwakker is dan vóór deze inwerking.

Zoo beginnen bv. de oorspronkelijke bloedlichaampjes (waarop zuren of alkalieën nog niet hebben ingewerkt) hun kleurend bestanddeel te verliezen in een keukenzoutoplossing van 0.58 pCt., terwijl na de inwerking van een verdund zuur dit slechts plaats grijpt in een keukenzoutoplossing van 0.67 pCt. en na de inwerking van een verdund alkali in een zoutoplossing van 0.51 pCt.

5. Wanneer men de aantrekkingskracht voor het water (osmotische druk) bepaalt, zonder rekening te houden met de onder 4 vermelde feiten, dan zijn de resultaten geheel verkeerd.

6. Men kan deze fouten vermijden door de zure of alkalische oplossing

[1]) R. X. 100.

met zorg te neutraliseeren, en door voor de geneutraliseerde vloeistof de aantrekkingskracht tot water te bepalen. Men moet dan evenwel van het gevonden cijfer nog de aantrekkingskracht van het gebruikte zuur of de base tot water aftrekken en verder dient men rekening te houden met de verdunning ten gevolge van deze bewerking.

Pag. 76. *La constitution du chlorure de chaux élucidée par la dissociation de ce composé.*
J. Mijers.

Volgens den schrijver komt aan chloorkalk niet de door Odling opgestelde formule $Ca \begin{smallmatrix} \diagup O\,Cl \\ Cl \end{smallmatrix}$ toe. Dissociatieproeven met chloorkalk leidden hem tot het opstellen der volgende drie conclusiën:

1°. Chloorkalk is niet identiek met de bleekende stof van Lunge.

2°. Aan chloorkalk moet de formule $Cl_2\,Ca\,(O\,H)_2$ toegekend worden, d. w. z. zij is op te vatten als een verbinding van chloor met kalkhydraat; aan de bleekende stof in de chloorkalk komt de formule $O\,Ca\,Cl_2$ toe.

3°. Slechts bij zeer lage temperaturen kan chloorkalk geheel vrij van bijtende kalk verkregen worden.

Pag. 84. *L'acide orthocyanobenzoïque et sa formation par l'action de l'ammoniaque sur le chlorure de phtalyle.*
S. Hoogewerff et W. A. van Dorp.

Bij een vroeger onderzoek [1]) over de inwerking der hypochlorieten en hypobromieten der alkalieën op phtalimide werd meegedeeld, dat het nog onzeker was of dit lichaam en het phtaldiamide van symmetrische of van onsymmetrische structuur zijn. Door de studie der inwerking van ammoniak op phtalylchloride kan deze kwestie een stap nader tot hare oplossing gebracht worden, wanneer men ten eerste aanneemt, dat het bekende phtalylchloride een chemisch individu en geen mengsel is, en verder dat de constitutie van het phtalimide analoog moet zijn aan die van het phtaldiamide, d. w. z. dat de formules van deze lichamen beide òf symmetrisch òf onsymmetrisch zijn.

In den loop van hun onderzoek werden door de schrijvers behalve het orthocyaanbenzoëzuur zelf ook zijn voornaamste zouten en enkele zijner esters bereid en hun eigenschappen onderzocht; eindelijk leidden

[1]) R. X, 4.

zij uit den overgang van den phtalzuren diaethylether in phtalamide af, dat aan dit laatstgenoemde lichaam en dus ook aan het imide hoogstwaarschijnlijk de symmetrische formule toekomt.

Pag. 103. *L'influence du soufre du gaz de houille sur le dosage du soufre par fusion.*
J. DOCTERS VAN LEEUWEN.

Bij het onderzoek naar het zwavelgehalte van de ijzerhoudende massa, die voor het zuiveren van lichtgas had gediend, konden bij het gebruik van gasbranders geen overeenstemmende uitkomsten verkregen worden; de verschillen bedroegen tot 3 pCt. Het gas gaf geen zwavelwaterstofreactie, zoodat dus waarschijnlijk zwavelkoolstof aanwezig was. Door voorafgaande wassching over puimsteen, die met een alkoholische kalioplossing gedrenkt is, wordt het bezwaar geheel weggenomen.

Pag. 106. *Sur les pentacétates de la glucose.*
A. P. N. FRANCHIMONT.

Door HERZFELD en door ERWIG en KOENIGS werd volgens de methode van LIEBERMANN [1]) een acetaat van glucose verkregen, dat bij 134° smelt en bij ontleding 70.6 pCt. azijnzuur opleverde, hetgeen wijst op de samenstelling van het octacetaat van een diglucose. Een door den schrijver volgens dezelfde methode bereid product vertoonde na herhaalde zuivering eveneens een smeltpunt van 134°, doch bleek bij de bepaling van het moleculairgewicht door vriespuntsdaling en kookpuntsverhooging een pentacetaat en niet het octacetaat van een diglucose te zijn, hetgeen door het vaststellen van het gehalte aan azijnzuur (gemidd. 76.45 pCt.) bevestigd werd. Dit pentacetaat is isomeer met het product, dat door inwerking van azijnzuuranhydride en zinkchloride verkregen wordt en bij 112° smelt; het laatstgenoemde is rechtsdraaiend, het eerste optisch inactief. De oplossingen der beide lichamen in ammonia zijn beide even sterk rechtsdraaiend; chemische verschillen zijn niet aan te toonen.

Een mededeeling van E. FISCHER schijnt er op te wijzen, dat bij het door dezen onderzoeker verkregen hexacetaat van glucoheptose eveneens twee isomeeren voorkomen.

[1]) B. **11**, 1619.

Pag. 112. *Les alcools méthylique et éthylique comme dissolvants.*

C. A. Lobry de Bruyn.

Uit deze zeer omvangrijke verhandeling kunnen hier slechts enkele punten worden aangestipt.

Bij de groote overeenkomst tusschen methyl- en aethylalkohol is het van belang punten van verschil te constateeren; door den schrijver is bij zijn onderzoek voorloopig alleen gelet op het verschil tusschen beide alkoholen als oplosmiddel. Bij watervrij kopersulfaat en enkele andere stoffen was reeds vroeger verschil in gedrag tusschen beide alkoholen gevonden; over het algemeen echter is van de eigenschappen van methylalkohol als oplosmiddel zeer weinig bekend en door den schrijver is nu in de eerste plaats getracht, door een uitgebreide reeks van onderzoekingen met verschillende stoffen in die leemte te voorzien. Het resultaat dier onderzoekingen is neergelegd in twee tabellen; de oplosbaarheid der lichamen werd zoowel voor aethyl- als voor methylalkohol bepaald en hierbij vertoonden zich in talrijke gevallen belangrijke verschillen in het gedrag der beide alkoholen, die uitvoerig besproken worden. Aan het einde zijner verhandeling wijst de schrijver er op, dat in vele gevallen de aethylalkohol met voordeel door methylalkohol kan worden vervangen. Zoo bevat een verzadigde oplossing van ammoniak in methylalkohol twee maal meer van dit gas dan de oplossing in aethylalkohol; ook zou het natriummethylaat bij vele organische reacties met vrucht in de plaats kunnen komen van metallisch natrium.

Pag. 169. *Sur la composition minéralogique et chimique du sable des dunes Néerlandaises.*

J. W. Retgers.

Door den schrijver is bij zijn onderzoek van het duinzand de scheikundige analyse gecombineerd met een verdeeling in groepen door middel van zware vloeistoffen. Voor bizonderheden moet naar de zeer omvangrijke verhandeling verwezen worden.

Pag. 258. *Recherches sur les dinitrosacyles.*

A. F. Holleman.

Het onder bovenstaanden titel vermelde onderzoek handelt hoofdzakelijk over de inwerking van aminen en ammoniak op disitrosacylen en verder over de overeenkomst tusschen de laatstgenoemde lichamen en knalzuur.

Achtereenvolgens worden besproken:

de bereiding van diphenyldinitrosacyle en de inwerking van aniline,

p. toluïdine en alkoholischen ammoniak op het eerstgenoemde lichaam. Verder de reactie van aniline op dianisyldinitrosacyle. Bij inwerking van waterige ammonia bij hooge temperatuur op diphenyldinitrosacyle ontstond een product, waarvan het dubbelzout met goudchoride volgens de onderzoekingen van VAN CALKER hoogstwaarschijnlijk identisch is met het dubbelzout van guanidinechloride en goudchloride. Ten slotte wordt op grond van verschillende feiten er op gewezen, dat de groep C_2 N_2 O_2, in knalkwik en in diphenyldinitrosacyle voorkomend, in beide lichamen identisch van structuur moet aangenomen worden. [1]

Pag. 275. *Un produit obtenu par l'action du chlorure phtalique sur la trinitraniline.*

H. A. ROUFFAER.

Door inwerking van 1 molec. trinitraniline op 1 molec. phtalylchloride ontstaat trinitrophenylphtalimide. Worden 2 moleculen trinitraniline met 1 molecule phtalylchloride verhit, dan ontstaat waarschijnlijk een ander product, dat door den schrijver nader onderzocht zal worden.

Pag. 278. *Appareil pour l'extraction des gaz dessous dans l'eau.*

G. J. W. BREMER.

Toestel, waarvan de beschrijving zonder teekening niet wel mogelijk is; in een half uur tijds kan al het gas, in ± 500 cc van het te onderzoeken water aanwezig, opgevangen worden. Vergelijkende proeven volgens de methode van SCHÜTZENBERGER, gewijzigd door ROSCOE, gaven zeer bevredigende uitkomsten. Er werd o. a. gevonden, dat de opgeloste hoeveelheden gas, b.v. bestaande uit zuurstof en kooldioxyde, bij bewaring in een gesloten flesch gedurende eenigen tijd geen groote verschillen vertoonen.

Pag. 279. *Bouteille destinée à puiser de l'eau d'une manière simple à une profondeur déterminée.*

G. J. W. BREMER.

Even als boven moet naar de oorspronkelijke teekening en beschrijving verwezen worden.

---

[1]) Zie ook blz 115.

Pag. 286. *Contribution à la connaissance des phosphates de la Floride.*
H. J. Buisman et A. R. van Linge.

In eenige monsters phosphaat van Florida werden bepaald: water, koolzuur, phosphorzuur, ferri- en aluminiumoxyde en fluoor. Bovendien werd een geringe hoeveelheid jodium gevonden.

Pag 51. *Sur l'origine et la méthode de déterminer de l'aldehyde dans l'alcool du commerce.*
P. Woltering. [1])

Na opgemerkt te hebben dat de onzuiverheden. in handelsspiritus aanwezig, een nadeeliger invloed op het organisme uitoefenen dan zuivere alkohol, wordt door den schrijver een overzicht gegeven van de literatuur over de aanwezigheid van aldehyde in alkohol van den handel en vervolgens van de verschillende methoden voor qualitative en quantitatieve bepaling van deze verontreiniging. De reactie van Tollens, berustende op de reductie eener ammoniakale, met natron bedeelde oplossing van zilvernitraat, werd door Woltering tot een zeer gevoelige methode omgewerkt, zoodat het aldehyde in een verdunning 1 : 200.000 nog kon erkend worden, zelfs in tegenwoordigheid van suiker en andere reduceerende stoffen. Andere methoden, zooals die van Windisch en Crisoner, hoewel ook zeer gevoelig, bleken door de tegenwoordigheid van andere lichamen gestoord te worden. De quantitatieve bepaling van het aldehyde geschiedde door een colorimetrische methode, waarbij gebruik gemaakt werd van Gayon's reactie (roodkleuring van een oplossing van fuchsine, die door natriumbisulfiet ontkleurd is).

ZEITSCHRIFT FÜR PHYSIKALISCHE CHEMIE.

BAND VII.

Seite 194. *Die Dampfspannung des Kupferkaliumchlorids und seiner Lösungen.*
J. G. C. Vriens. [2])

Door Meyerhoffer werd vroeger [3]) gevonden, dat het koperkaliumchloride zich boven 93°.3 splitst in K Cl, H_2 O en een bruin dubbelzout

[1]) Dissertatie, 's Hertogenbosch, Robijns.
[2]) Dissertatie, Amsterdam, Roeloffsen en Hübner.
[3]) Z. III 336; V 97.

$CuCl_2 . KCl$, terwijl beneden deze temperatuur het dubbelzout zich terugvormt. Wordt bij het dubbelzout koperchloride gevoegd, dan begint het zich reeds bij 56°.1 op de bovengenoemde wijze te ontleden.

Ook deze reactie is omkeerbaar; de beide reacties worden voorgesteld door de vergelijkingen:

$$CuCl_4 K_2 . 2 H_2O \rightleftarrows CuCl_3 K + KCl + 2 H_2O$$

$$CuCl_4 K_2 . 2 H_2O + CuCl_2 . 2 H_2O \rightleftarrows 2 CuCl_3 K + 4 H_2O.$$

Door VRIENS is de spanning van den waterdamp van de verzadigde oplossing der verschillende bovengenoemde zouten en ook die van de gekristalliseerde zouten zelf bepaald. Zijn toestel bestaat uit tensimeters, analoog met de vroeger door VAN 'T HOFF en FROWEIN gebruikte, doch gecompliceerder van samenstelling.

De resultaten van zijn onderzoek kunnen aldus worden samengevat:

Bij 56°.1 wordt een zelfde druk uitgeoefend door de verzadigde oplossing van elk der volgende systemen:

1) $CuCl_2 . 2 H_2O$ en $CuCl_4 K_2 . 2 H_2O$
2) $CuCl_2 . 2 H_2O$ en $CuCl_3 K$
3) $CuCl_4 K_2 . 2 H_2O$ en $CuCl_3 K$

terwijl dezelfde druk optreedt in een mengsel der zouten $CuCl_4 K_2 . 2 H_2O$ en $CuCl_2 . 2 H_2O$, dat bij de aangegeven temperatuur overgaat in een mengsel, bevattende de drie zouten $CuCl_4 K_2 . 2 H_2O$; $CuCl_2 . 2 H_2O$ en $CuCl_3 K$.

Hetzelfde geschiedt bij 93°.3 door de verzadigde oplossingen der volgende systemen:

1) $CuCl_4 K_2 . 2 H_2O$ en KCl
2) $CuCl_4 K_2 . 2 H_2O$ en $CuCl_3 K$
3) $CuCl_3 K$ en KCl

en voor de verbinding $CuCl_4 K_2 . 2 H_2O$, die zich bij de aangegeven temperatuur omzet in een mengsel van het zout zelf met zijn componenten $CuCl_3 K$ en KCl.

Als karakteristiek verschil tusschen deze twee overgangspunten moet opgemerkt worden, dat bij 56°.1 de vier drukken der verschillende systemen zich in twee indentieke paren laten rangschikken, waarvan één boven en één beneden deze temperatuur geldt, terwijl bij 93°,3 de drie die onder deze temperatuur gelden, tot één enkele daarboven samenvallen.

De contrôle der verkregen uitkomsten met behulp van thermische data deed in het algemeen een bevredigende overeenstemming zien.

Seite 242. *Die Konstanz der Dissociationsspannung.*
J. L. ANDREAE.

De schrijver stelt zich de vraag, of de dissociatiespanning van kristalwaterhoudende zouten continu of discontinu met het kristalwatergehalte verandert. Hiertoe heeft hij zich bediend van twee methoden, de statische en de dynamische. Bij de eerste werd de bekende tensimeter gebruikt; door dit toestel kan, wanneer in de beide bollen hetzelfde zout met verschillende hoeveelheden kristalwater gebracht wordt, het verschil in dissociatiespanning direct worden afgelezen. Bij de dynamische methode werd door hem gebruik gemaakt van twee glazen bolletjes, met de zich daaraan bevindende stelen in de uiteinden van een glazen buisje gesloten. In de bolletjes brengt men het zout met bekend watergehalte; na eenigen tijd wordt door weging het waterverlies bepaald. Als uitkomst der proeven werd gevonden, dat de dissociatiespanning van kristalwaterhoudende zouten discontinu met den ontledingstoestand verandert, zoodat de dissociatiespanningen van twee hoeveelheden van een zelfde zout met verschillend kristalwatergehalte gelijk zijn, wanneer dit laatste bij beide boven of beneden een bepaalde grens gelegen is.

BAND VIII.

Seite 6. *Beiträge zur Kenntniss des Isomorphismus. IV.*
W. RETGERS.

VIII. Ueber den Nachweis des Isomorphismus mittelst farbiger Mischkrystalle.

In een zijner vroegere verhandelingen [1]) is door RETGERS aangetoond, dat het eigenlijk karakter der isomorphie hierop berust, dat twee lichamen van overeenkomstige samenstelling zich kunnen samenvoegen, zoodat zij in onbepaalde verhouding mengkristallen vormen, en dat het zekerste middel om isomorphie vast te stellen bestaat in het aantoonen van de continue verandering der physische eigenschappen van de mengkristallen. Daar nu de studie van een dier eigenschappen, het specifiek gewicht, niet altijd tot het gewenschte doel voert, werd door den schrijver hiervoor een andere eigenschap en wel de kleur der kristallen gekozen. Uit dit oogpunt zijn tal van zouten door hem bestudeerd; voor bizonderheden moet naar de zeer uitvoerige verhandeling verwezen worden.

---

[1]) Z. III. 552.

Seite 343. *Einige Beobachtungen auf kryoskopischem Gebiet.*

A. VAN BIJLERT. [1])

Het doel van dit onderzoek was, zoo mogelijk een verklaring te geven van het feit, dat de moleculaire depressie voor sommige stoffen een te kleine waarde verkrijgt en dat deze anomalie niet verdwijnt door een voortgezette verdunning van de vloeistof. Uitgaande van het denkbeeld, door VAN 'T HOFF aangegeven [2]), dat nl. wat zich bij de uitkristallisatie afscheidt niet is het zuivere oplosmiddel maar een zoogenaamde vaste oplossing, die een zekere hoeveelheid van de opgeloste stof bevat, werden door VAN BIJLERT achtereenvolgens onderzocht:

thiopheen opgelost in benzol,
m. cresol opgelost in phenol,
antimoon opgelost in tin,
β naphtol opgelost in naphtaline.

Als resultaat werd gevonden, dat uit een oplossing van thiopheen in benzol het eerste lichaam uitkristalliseert met het oplosmiddel; dat dit bij mengsels van cresol en phenol niet te constateeren was, terwijl in de beide laatste der genoemde gevallen in de afgescheiden kristallijne massa zelfs een grooter hoeveelheid van de opgeloste stof aanwezig is dan in de moederloog.

Seite 504. *Ueber die Löslichkeit von Mischkrystallen, speziell zweier isomorpher Körper.*

H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM.

I. Art des Gleichgewichts zwischen zwei isomorphen Körpern und ihrer Lösung.

Bij het onderzoek naar de oplosbaarheid van mengsels van zouten in water komt men tot de volgende resultaten:

1°. Verscheiden zoutparen geven een enkele oplossing van bepaalde samenstelling bij atmosferischen druk en bij een bepaalde temperatuur, wanneer n. l. de vloeistof een overmaat van de twee zouten in vasten toestand bevat.

2°. Andere zoutparen, vooral die welke isomorph zijn of zich kunnen samenvoegen onder vorming van een dubbelzout, geven onder dezelfde omstandigheden geen oplossing van bepaalde samenstelling.

Terwijl nu de tot de eerste groep behoorende zouten zich gedragen volgens den bekenden regel van WILLARD GIBBS, bieden die der tweede in dit opzicht anomalieën aan. Daar door verschillende onder-

[1]) Dissertatie, Nijmegen, H. C. A. Thieme.
[2]) Z. V. 322.

zoekers zonder gunstig resultaat getracht is deze amonalieën weg te nemen, wordt dcor Bakhuis Roozeboom hier de conceptie der «vaste oplossingen» van Van 't Hoff toegepast. Hij is daardoor in staat, de volgende algemeene wet af te leiden:

Indien de osmotische druk van een verzadigde oplossing van gemengde kristallen toeneemt of vermindert naarmate een der samenstellende lichamen in hoeveelheid toe- of afneemt, dan zal de hoeveelheid van dit lichaam in de oplossing in betrekking tot het tweede grooter of kleiner zijn dan in de gemengde kristallen.

Seite 531. *Die Löslichkeit der Mischkrystalle von $KClO_3$ und $TlClO_3$.*

H. W. Bakhuis Roozeboom.

De in het vorige referaat genoemde wet wordt door den schrijver getoetst aan mengsels van kalium- en thalliumchloraat.

Seite 536. *Ueber Salzbildung in alkoholischer Lösung.*

Ch. M. van Deventer und L. Th. Reicher.

In aansluiting aan vroegere proeven [1]) werd door de schrijvers de neutralisatiewarmte in alkoholische oplossing bepaald van de halogeenzuren, azijnzuur en benzoëzuur met kalium- en natriumaethylaat. Aan het gebruik van alkohol als calorimetrische vloeistof zijn de volgende moeilijkheden verbonden:

1. Alkohol heeft een veel kleiner soortelijk gewicht en soortelijke warmte dan water, waardoor de invloed der omringende lucht op de temperatuur der vloeistof veel grooter is dan bij het gebruik van water.
2. De verdunningswarmte der sterke zuren in alkohol is zeer belangrijk; hierdoor werd het noodig, met zeer verdunde oplossingen te werken, die hoogstens 1 mol. zuur op 300 mol. alkohol bevatten.

De uitkomsten van het onderzoek zijn neergelegd in de volgende tabel:

	Cal.
$NaC_2H_5O, Alk + C_2H_4O_2, Alk = NaC_2H_3O_2, Alk + C_2H_6O$.	+ 7,3
$KC_2H_5O, Alk + C_2H_4O_2, Alk = KC_2H_3O_2, Alk + C_2H_6O$.	+ 7,5
$KC_2H_5O, Alk + 2C_2H_4O_2, Alk = KC_4H_7O_4, Alk + C_2H_6O$.	+ 7,8
$NaC_2H_5O, Alk + C_7H_6O_2, Alk = NaC_7H_5O_2, Alk + C_2H_6O$.	+ 6,45
$NaC_2H_5O\ Alk + HCl, Alk = NaCl$ (gepraec.) $+ C_2H_6O$	+ 11,2
$NaC_2H_5O, Alk + HBr, Alk = NaBr, Alk + C_2H_6O$	+ 12,4
$NaC_2H_5O, Alk + HJ\ Alk = NaI, Alk + C_2H_6O$	+ 11,2

1) Z. V. 177.

BAND IX.

Seite 43. *Zur Theorie der Löslichkeitskurve.*
CH. M. VAN DEVENTER und H. J. VAN DE STADT.

De schrijvers stellen zich ten doel, na te gaan, in hoever men volgens den tegenwoordigen stand der kennis kan spreken van een algemeene vergelijking voor het verband tusschen de oplosbaarheid van een stof, de temperatuur en de oplossingswarmte. Zij wijzen op het onderscheid tusschen de oplossingswarmte in veel water (*de eerste oplossingswarmte*), de oplossingswarmte in water, dat reeds van de stof bevat (*intermediaire oplossingswarmte*), de warmte, ontwikkeld door oplossing van de stof tot de vloeistof verzadigd is (*geheele* of *integrale oplossingswarmte*) en de oplossingswarmte in de verzadigde oplossing (de *laatste*, *theoretische* of *fictieve oplossingswarmte*).

Voor weinig oplosbare stoffen vallen deze grootheden tot een en dezelfde waarde samen.

LE CHATELIER en VAN 'T HOFF hebben beide een differentiaalvergelijking gegeven, die voor *weinig oplosbare* zouten de variatie van de oplosbaarheid met de temperatuur verbindt met de oplossingswarmte. LE CHATELIER heeft bovendien het eerst de stelling uitgesproken, dat *in het algemeen* de oplosbaarheid stijgt met de temperatuur, als de oplossingswarmte negatief is, en omgekeerd.

BAKHUIS ROOZEBOOM geeft een vergelijking, die geldig is voor stoffen van willekeurige oplosbaarheid, en als calorische grootheid de *theoretische oplossingswarmte* bevat; zij bevat ook de variatie van de waterdampspanning met de concentratie, en levert daardoor moeilijkheid op voor een algemeene toepassing. OSTWALD heeft voorgesteld de oplossing te beschouwen als een vloeistof, die een osmotischen druk uitoefent. Daar in OSTWALD's uitwerking van deze gedachte een onnauwkeurigheid is ingeslopen, hebben de schrijvers haar zelf uitgewerkt, en komen zij tot het besluit, dat deze opvatting niet tot een oplossing van het vraagstuk kan leiden.

Vervolgens onderwerpen de schrijvers de bovengenoemde wet van LE CHATELIER aan een experimenteel onderzoek, terwijl zij voor verscheiden zouten de *theoretische* oplossingswarmte bepalen en tevens nagaan of er ook een zekere evenredigheid valt waar te nemen tusschen de waarde van deze grootheid en de *relatieve oplosbaarheidsvariatie* (d. i. de verandering in oplosbaarheid gedeeld door de concentratie). De uitkomst van dit onderzoek is, dat de wet van LE CHATELIER zonder uitzondering bevestigd wordt, terwijl echter de bedoelde evenredigheid niet regelmatig wordt aangetroffen. Voor chloornatrium evenwel vindt

men de theoretisch verwachte overeenstemming tusschen de oplossingswarmte en de variatie in oplosbaarheid; deze zijn hier n. l. beide ongeveer 0.

De schrijvers eindigen hun beschouwing met het besluit, dat een algemeene oplosbaarheidslijn thans niet gegeven kan worden en waarschijnlijk wel nooit zal worden gevonden, zoodat men beperkt zal blijven tot de wet van LE CHATELIER en een door de schrijvers opgestelde differentiaalvergelijking, terwijl er ook in eenige bizondere gevallen een kwantitatieve overeenstemming is tusschen de theoretische verwachting en de uitkomsten van het experiment.

Seite 57. *Ueber das Gleichgewicht des Doppelsalzes von Jodblei und Jodkalium mit wässeriger Lösung.*

F. A. H. SCHREINEMAKERS.

Door den schrijver wordt bestudeerd de invloed der temperatuur op een der systemen, die in de waterige oplossing van het dubbelzout $Pb\,J_2, 2\,K\,J, n\,H_2\,O$ kunnen optreden, nl. van dat, waarbij men als componenten heeft $H_2\,O, Pb\,J_2$ en $K\,J$ en 4 phasen nl. waterdamp, de oplossing, het dubbelzout en joodkalium. Hij maakt hiertoe gebruik van verschillende methoden, terwijl de resultaten van het onderzoek zijn neergelegd in drie grafische voorstellingen. De eerste geeft de samenstelling bij verschillende temperatuur aan, wanneer als vaste phasen het dubbelzout en joodlood aanwezig zijn; de tweede, wanneer de vaste phasen vertegenwoordigd zijn door het dubbelzout en joodkalium. In de derde voorstelling eindelijk worden de uitkomsten vereenigd, die betrekking hebben op de oplosbaarheid van het dubbelzout bij temperaturen, tusschen 157° en 201° gelegen.

De verkregen resultaten kunnen als volgt worden samengevat:

1. Het gedrag van het dubbelzout uit joodlood en joodkalium blijkt volkomen overeen te stemmen met de Gibb'sche phaseregels en de gevolgen, die daaruit door BAKHUIS ROOZEBOOM zijn afgeleid.
2. Dit dubbelzout, welks watèrgehalte $2\frac{1}{2}$ mol. bedraagt, vertoont het eerste voorbeeld van een dubbelzout, dat tusschen bepaalde temperaturen zonder ontleding oplosbaar is.
3. Hoogstwaarschijnlijk bestaat er voor dit dubbelzout geen temperatuur, waarbij het zich, terwijl het zich oplost, in zijn componenten splitst.
4. Er werd een nieuwe grafische voorstelling van de samenstelling der oplossing gegeven, die het gedrag der dubbelzouten duidelijk vertoont.

Seite 264. *Ueber die Fernwirkung wässeriger Lösungen auf Wasserdunst.*
M. W. BEYERINCK.

Wanneer op de binnenvlakte van het deksel eener glazen doos eenige droppels eener oplossing gebracht worden en men vervolgens door beademen de lucht in de doos met waterdamp verzadigt, dan vormen zich eenige oogenblikken na het sluiten der doos om de droppels droge, cirkelvormige velden. De straalgrootte dezer cirkels en ook de snelheid, waarmede het verdwijnen van den aanslag om de droppels plaats vindt, is des te grooter, naarmate de dampspanning der droppels kleiner en dus hun osmotische druk grooter is. De schrijver vermoedt, dat dit verschijnsel, dat hij bij verschillende oplossingen bestudeerd heeft, misschien zou kunnen leiden tot een methode ter nauwkeurige bepaling van de dampspanning van waterige oplossingen. Ook kan er de hygroscopiciteit van vaste stoffen door bepaald worden.

Seit 267. *Beiträge zur Kenntniss des Isomorphismus V.*
J. W. RETGERS.

XIII. Ueber den Einflusz fremder Substanzen in der Lösung auf die Form, die Reinheit und die Grösse der ausgeschiedenen Krystalle.

Bij zijn studie over den invloed van vreemde opgeloste stoffen op den vorm der afgescheiden kristallen neemt RETGERS aan, dat deze invloed moet toegeschreven worden aan een verandering van de capillaire aantrekking tusschen de kristalvlakken en de opgeloste stof; zoo zullen b. v. bij de combinatie van kubus en octaëder (bij chloornatrium) de kubusvlakken in een zuivere chloornatriumoplossing een grooter attractie op de opgeloste stof uitoefenen dan de octaëdervlakken, terwijl wanneer tevens ureum is opgelost, de aantrekking der octaëdervlakken overwinnen zal. In 't eerste geval ontstaat dan een kubus, in 't tweede een octaëder.

De doorschijnendheid der kristallen wordt verminderd door insluiting van moederloog, op verschillende wijzen ontstaan; er zijn echter ook nog niet geheel verklaarde gevallen van troebelworden der kristallen.

Wat eindelijk de grootte der kristallen betreft, moet volgens den schrijver een maximaalgrootte worden aangenomen, die voor een zelfde kristal zelfs onder de gunstigste omstandigheden (oververzadigde oplossing), niet overschreden wordt.

De bovengenoemde hypothesen worden toegelicht aan het gedrag van de halogeenzouten der alkalimetalen.

Seite 385 *Beiträge zur Kenntniss des Isomorphismus VI.*
J. W. RETGERS.

XIV. Ueber Mischungsanomalien.

Terwijl tot vóór eenigen tijd vrij algemeen aangenomen werd, dat de hoofdvoorwaarde voor het ontstaan van mengkristallen hierin bestaat, dat de samentredende stoffen chemisch analoog moeten zijn, werd in 1883 door Lehmann gevonden, dat chloorammonium met stoffen van een geheel verschillend chemisch karakter, bv. ferro- en ferrichloride, nikkelchloride en andere mengkristallen kan vormen. Door den schrijver werd een reeks van dergelijke zouten onderzocht, waarbij resultaten verkregen werden, die geheel met die van LEHMANN overeenstemmen.

Seite 399. *XV. Zur Stellung des Tellurs im periodischen Systeme.*
J. W. RETGERS.

In een vroegere mededeeling [1]) werd door Retgers er op gewezen, dat kaliumtelluraat geen mengkristallen vormt met kaliummanganaat, en dat hierdoor twijfel ontstaat aan het bestaan der isomorphie van tellurium met zwavel en selenium. Hij neemt aan, dat het tellurium zou kunnen behooren bij de tetravalante metalen (platinummetalen.) Een tegenwerping van MÜTHMANN [2]) wordt door hem weerlegd.

Seite 477. *Zur Theorie der Lösungen.*
J. H. VAN 'T HOFF.
Antwort an LOTHAR MEIJER.

Door LOTHAR MEYER werd tegen de bekende theorie van den osmotischen druk aangevoerd, dat 1°. de conclusies, door VAN 'T HOFF opgesteld, slechts gegrond mogen worden op direkte bepalingen van den osmotischen druk en 2°. dat zij juist door deze weerlegd worden.

Tegen de eerstgenoemde bewering wordt door VAN 'T HOFF het volgende aangevoerd:

De bedoelde conclusies berusten niet op de bepaling van den osmotischen druk maar voornamelijk op zes, nauw daarmede samenhangende grootheden, nl. de isotonische koëfficienten, de vriespuntsdaling, de spanningsverandering, de kookpuntsverhooging, de verandering der oplosbaarheid van gassen door druk en de verdeelingscoëfficienten.

De groote reeks van onderzoekingen, op het bovenstaande betrekking

[1]) Z. VIII. 72.
[2]) Z. VIII. 396.

hebbende, vormt een solide basis voor de theorie van den osmotischen druk. De tweede tegenwerping, die betrekking heeft op proeven met ferrocyaankopermembraan en andere membranen, op rietsuiker, salpeter, kaliumsulfaat, seignettezout en suikerchloornatrium genomen, wordt door VAN 'T HOFF voor elk dezer stoffen afzonderlijk weerlegd.

Ten slotte wordt er nog op gewezen, dat het voorloopig doelloos is naar de *oorzaak* van den osmotischen druk te vragen; alleen de *grootte* van dezen druk, die in overeenstemming is met dien der gassen, komt in aanmerking.

BAND X.

Seite 145. *Die Löslichkeitskurve für Salzpaare, welche sowohl Doppelsalz als Mischkrystalle bilden, speciell für Salmiak mit Eisenchlorid.*

H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM.

Een onderzoek naar de oplosbaarheidslijn voor het zoutpaar $Fe_2\,Cl_6$ en $N\,H_4\,Cl$ bij 15° gaf als resultaat, dat de oplosbaarheid kan uitgedrukt worden door een isotherme, bestaande uit drie krommen, welke elkander twee aan twee snijden.

De eerste kromme geldt voor oplossingen, die met $Fe_2\,Cl_6 . 12\,H_2\,O$ in evenwicht zijn en bestaat tusschen de grenzen:

$$\left.\begin{array}{l} 9.30 \text{ tot } 9.93 \text{ mol. } Fe\,Cl_3 \\ \text{en } 0 \text{ » } 1.36 \text{ » } N\,H_4\,Cl \end{array}\right\} \text{op 100 mol. water.}$$

De tweede heeft betrekking tot oplossingen die met het dubbelzout $4\,N\,H_4\,Cl.\,Fe_2\,Cl_6 . 2\,H_2\,O$ in evenwicht zijn en geldt tusschen de grenzen:

$$\left.\begin{array}{l} 9.93 \text{ tot } 6.8 \text{ mol. } Fe\,Cl_3 \\ \text{en } 1.36 \text{ » } 7.8 \text{ » } N\,H_4\,Cl \end{array}\right\} \text{op 100 mol. water.}$$

De derde kromme eindelijk geldt voor oplossingen, die naast mengkristallen kunnen bestaan, waarvan het gehalte aan ijzerchloride van 7.3 tot 0 procent afneemt, terwijl de oplossing als volgt van gehalte verandert:

$$\left.\begin{array}{l} \text{van } 6.8 \text{ tot } 0 \text{ mol. } Fe\,Cl_3 \\ \text{en } 7.8 \text{ » } 11.88 \text{ » } N\,H_4\,Cl \end{array}\right\} \text{op 100 mol. water.}$$

De algemeene vorm der oplosbaarheidsisotherme bleek hier weder in overeenstemming te zijn met den regel van GIBBS en leverde

een volledig overzicht over den vorm der oplosbaarheidsisothermen voor de verschillende mengsels, die uit twee vaste lichamen kunnen ontstaan.

Seite 183. *Ueber die Chlorjodverbindungen, namentlich in Beziehung zum Raoultschen Gesetz.*
W. STORTENBEKER.

In aansluiting aan een vroeger onderzoek [1]) over de uit chloor en jodium gevormde systemen worden hier voornamelijk de vloeibare verbindingen bestudeerd.

De schrijver verdeelt zijn onderzoek in

1. Kalorimetrische bepalingen.
2. Bepaling der moleculairformules.
3. Toepassing der wet van Raoult.

Hij komt hierbij tot de conclusie, dat hoogstwaarschijnlijk het joodmonochloride, in tegenstelling met joodtrichloride, in gasvorm en à fortiori in vloeibaren toestand slechts in geringe mate gedissocieerd is.

Seite 467. *Nachtrag zu der Abhandlung: Ueber das Doppelsalz von Jodblei und Jodkalium.*
F. A. H. SCHREINEMAKERS.

Het bedoelde dubbelzout [2]) bezit niet de samenstelling $Pb J_2, 2 K J, 2\frac{1}{2} H_2 O$, die volgens opgave van Ditte den grondslag van het onderzoek uitmaakte, maar de volgende: $P J_2$, $K J$, $2 H_2 O$. De gemaakte gevolgtrekkingen worden door den schrijver in verband met deze verbetering gewijzigd.

Seite 477. *Die Hydrate des Eisenchlorids.*
H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM.

Het onderzoek leerde het bestaan van 4 hydraten van het ijzerchloride kennen: een met 12 $H_2 O$ (reeds lang bekend, Smp. 37°), een met 7 $H_2 O$ (nieuw, monoklin, bruingeel, dichroïtisch geel en blauw, smp. 32°.5); een met 5 $H_2 O$, door Fritsche geobserveerd, samenstelling tot dusverre twijfelachtig, bruinrood, dichroïtisch, rhombisch, smp. 56°. en eindelijk een met 4 $H_2 O$ (nieuw, rhombisch, smp. 73°,5). Deze hydraten vertoonen alle de het eerst bij chloorcalcium waargenomen

---

[1]) Z. III. 11.
[2]) Z. IX. 57.

eigenschap, dat zij beneden de aangegeven smeltpunten zoowel met waterrijker als met waterarmer oplossingen in evenwicht kunnen zijn. Er werden veel verschijnselen van overzadiging waargenomen. In verband met de dampdrukken verklaren deze b. v. het opvallende feit, dat een oplossing met meer dan 12 H_2O bij 15° eerst tot $Fe_2Cl_6 + 12H_2O$ indroogt, dan bij verder waterverlies weer vloeibaar wordt en eindelijk tot een vaste massa Fe_2Cl_6, 5 H_2O wordt. De oplossingswarmte der hydraten in ijzerchlorideoplossingen wordt met stijgende concentratie kleiner en, door 0 heengaand, negatief, wat in overeenstemming is met de toenemende oplosbaarheid van alle hydraten met toenemende temperatuur.

MAANDBLAD VOOR NATUURWETENSCHAPPEN.

17e JAARGANG.

Bladz. 49. *Onderzoek van ruwen Java-petroleum.*
CH. M. VAN DEVENTER.

De petroleum, afkomstig uit den oosthoek van Java, was een groenachtig bruine vloeistof, waarin vlokken rondzweefden, die zich door filtreeren met filtreerpapier en beenderenkool niet lieten verwijderen. Door gefractionneerde destillatie verkreeg men drie fracties, respectievelijk beneden 150°, tusschen 150° en 305° en boven 305° kokende. De tweede fractie bevatte 7,5 vol. proc. onverzadigde koolwaterstoffen; de aanwezigheid van aromatische lichamen kon niet geconstateerd worden. Bij de elementairanalyse van de ruwe olie stuitte men op de moeilijkheid, dat deze stof een mengsel is van lichamen van zeer verschillende vluchtigheid, zoodat de verbranding noch in een platinumschuitje noch in een uitgetrokken glazen buisje kon geschieden; door een kleinen kunstgreep werd aan dit bezwaar tegemoetgekomen.

Bladz. 65. *Studiën over de melkzuurgisting.*
ADOLF MAYER.

Met het oog op het praktisch belang van de nauwkeurige kennis der melkzuurgisting werd deze door den schrijver aan een uitvoerig onder-

zoek onderworpen. Hierbij werden, behalve het bekende feit, dat de melkzuurbacteriën even als alle andere, bij voorkeur in neutrale oplossingen zich voortplant, en in zure oplossingen te gronde gaat, de volgende resultaten verkregen:

1. De melkzuurgisting *kan* zonder toetreding van zuurstof geschieden doch wordt door aanwezigheid van dit element bevorderd; de verbruikte hoeveelheid zuurstof is evenwel te gering, om bij het opstellen der chemische vergelijking in aanmerking te komen.
2. De schrijver meent uit zijn proeven te kunnen afleiden, dat een echte melkzuurgisting kan optreden zonder vorming van koolzuur.
3. De zuivere melkzuurgisting wordt meer begunstigd (tusschen de temperatuurgrenzen 30—50°) door een betrekkelijk hoogere dan door een lagere temperatuur; in het laatste geval namelijk treden storingen op, hoewel de snelheid van het gistingsproces toeneemt.
4. Ter neutralisatie van het gevormde zuur verdient calciumcarbonaat de voorkeur boven magnesiumcarbonaat, terwijl dit laatste het weer wint van zinkcarbonaat.
5. De omzetting van melksuiker in melkzuur vindt slechts gedeeltelijk plaats, zelfs wanneer de vloeistof gedurende de reactie geneutraliseerd wordt.

Eindelijk is nog door Mayer gevonden, dat er bij de melkzuurgisting geen belangrijke hoeveelheid gas vrijkomt. Met het oog hierop behoeft dan ook voorloopig de algemeen aangenomen vergelijking voor de omzetting niet gewijzigd te worden.

Bladz. 117. *Het loodbindend vermogen van beenkool bevattende filters.*

C. A. Lobry de Bruijn.

Bij een onderzoek naar het loodbindend vermogen van beenkool bleek, dat dit bijna geheel berust op de aanwezigheid van phosphorzure en koolzure kalk. Bij met zuren uitgetrokken beenkool, waarin deze bestanddeelen ontbreken, is het loodbindend vermogen zeer gering.

BERICHTE DER DEUTSCHEN CHEMISCHEN GESELLSCHAFT.

JAHRGANG 24.

Seite 3749. *Ueber die Substitution der Nitrogruppe durch Chlor und Brom.*

C. A. LOBRY DE BRUYN.

Korte mededeeling aangaande een vergelijkende studie over de drie isomeere dinitrobenzolen. De schrijver verkreeg hierbij de volgende resultaten:

Bij ± 200° ontstaat door inwerking van chloor: uit o.-Dinitrobenzol Dichloorbenzol, en, zoo het al optreedt, in elk geval slechts zeer weinig o-Chloornitrobenzol.

Uit m.-Dinitrobenzol zoowel m.-Chloornitrobenzol als Dichloorbenzol.

Uit p.-Dinitrobenzol uitsluitend p.-Chloornitrobenzol.

Met Brom ontstaan bij een temperatuur boven de 200° uit alle 3 isomeeren de correspondeerende Broomnitrobenzolen. De Dibroombenzolen vormen zich niet, de bromeering gaat terstond verder onder afscheiding van broomwaterstof.

De schrijver behoudt zich voor, later een uitvoeriger verhandeling over dit onderwerp te publiceeren.

Seite 1278. *Ueber die Shikimisäure.*

J. F. EYKEMAN.

Uit de vruchten van Illic. religios. Sub. (jap. Shikimi) werd door EYKMAN het Shikimizuur geïsoleerd; later vond hij het in de vruchten van Illic. anisatum. Het doel van den schrijver is geweest, bij dit onderzoek de constitutie van het bedoelde lichaam, waarvoor de moleculairformule $C_7 H_{10} O_5$ werd gevonden, te leeren kennen, door een uitvoerige studie te maken van eenige physische eigenschappen van het zuur en zijne zouten. Met het oog hierop werden door hem bepaald: smeltpunt, spec. gewicht, moleculaire geleidbaarheid, neutralisatiewarmte, specifiek en moleculair draaiingsvermogen. Op grond van deze gegevens en die, welke uit de chemische data volgen, wordt afgeleid, dat 3 isomeere Shikimizuren mogelijk zijn. De schrijver stelt zich voor, zijne studie over het zuur en eenige daarmee in verband staande lichamen voort te zetten. Voor bizonderheden moet naar de uitvoerige verhandeling verwezen worden.

Seite 1783. *Ueber das kryoskopische Verhalten verdünnter Rohrzuckerlösungen.*

J. F. EYKMAN.

Door Traube is de dissociatietheorie van Arrhenius op experimenteele gronden aangevallen. Uit proeven, door den schrijver genomen, blijkt, dat in tegenstelling met de bewering van Traube, dat nl. de depressieconstante voor suikeroplossingen van cca 9 pCt. concentratie af tot op de dubbele waarde zou stijgen, de waarde dezer constante een geheel normaal verloop vertoont, ja zelfs met stijgende verdunning regelmatig met een klein bedrag afneemt.

JAHRGANG 25.

Seite 3069. *Refractometrisches.*

F. EYKMAN.

Door schrijver zijn refractometrische onderzoekingen gedaan over verschillende stoffen, die hem door MERLING voor dit doel waren afgestaan.

In een tabel worden neergelegd: het spec. gewicht, het molec. volumen, de refractie indices $N\alpha$, $N\beta$ en NA voor $H\alpha$, $H\beta$ en H, de moleculaire refractie, de dispersie ($N\beta$ en $N\alpha$) en de moleculaire dispersie (β-α) Mv. Verder vindt men daar de moleculaire refractie berekend naar de formules n en n^2 en de formules in A en A^2 en ook de moleculaire refractie, berekend met behulp der gewone constanten.

De berekende en gevonden molec. refracties verschillen onderling zeer weinig, wanneer men de chemische formules gebruikt, die door MERLING zijn voorgesteld. Verder wordt door den schrijver de molec. refractie met de molec. dispersie vergeleken en hieruit worden belangrijke conclusies afgeleid aangaande het verband tusschen deze grootheden en de constitutie der onderzochte lichamen.

VERHANDELINGEN, DIE NIET IN DE VOORGAANDE TIJDSCHRIFTEN GEPUBLICEERD ZIJN.

Le dosage de la maltose, de la dextrose et des dextrines dans le moût et dans la bière.

H. Elion [1]).

Herhaling van het reeds vroeger [2]) hieromtrent meegedeelde en critiek der resultaten van Bungener en die van Weikel en van Ban, welke in de mout zeer aanzienlijke hoeveelheden suikers, van maltose verschillende, meenen gevonden te hebben.

Die Nachweisung von Antiseptica im Biere.

H. Elion [3]).

Door de tegenwoordig bekende hulpmiddelen kan men in de brouwerij zonder antiseptica toe te voegen de ontwikkeling van bacteriën verhinderen; moeilijker is het uitsluiten van een te sterke ontwikkeling der gistcellen.

Indien voor dit laatste doel een antisepticum gebruikt is, kan de aanwezigheid hiervan worden aangetoond, zonder dat hierbij juist behoeft te worden uitgemaakt welke stof gebezigd is.

Bij een onderzoek van verdacht bier in deze richting werd beproefd, of dit bier in gesteriliseerde kolven na toevoeging van een spoor reincultuur van saccharomyces cerevisiae in gisting overging. Daar dit niet het geval was moet hier een antisepticum zijn toegevoegd; de twee andere mogelijk oorzaken hiervan, nl. het ontbreken van gistingsvatbare suiker of van een voldoende hoeveelheid andere stoffen, die voor de ontwikkeling der gist onmisbaar zijn, waren blijkens voorafgaande proeven buitengesloten.

Na verwijdering van het antisepticum, welks samenstelling door den schrijver niet wordt opgegeven, met behulp van ether, werd het bier gistingsvatbaar.

Proeven met den Manokryometer.

L. E. O. de Visser. [4])

Deze dissertatie vermeldt eenige proeven, in het werk gesteld om de formule van Clapeyron-Thomson quantitatief zoo nauwkeurig mogelijk te toetsen. Hiertoe werd gebruik gemaakt van een nieuw toestel, manokryometer genoemd, naar aanleiding van het daarin voortgebrachte evenwicht tusschen drukking en vriespunt.

[1]) Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung 1891 No. 44 p 709—711. R. X. 113.

[2]) Zeitschr. für angewandte Chemie 1890 p. 291 en 321.

[3]) l. c. 1891, p. 241—243.

[4]) Dissertatie, Utrecht, J. L. Beyers.

Vervolgens werd, afwijkende van de tot nu toe gevolgde methoden, het quotient $\frac{dv}{dq}$ als zoodanig bepaald, en wel door middel van een apparaat, dat het best den naam van «azijnzuurcalorimeter» draagt, daar het zijn ontstaan te danken heeft aan den ijscalorimeter van Bunsen, waarin het ijs vervangen is door azijnzuur.

Als resultaat van de met de uiterste zorg en prijzenswaardige nauwgezetheid verrichte proeven werd gevonden, dat de formule van Clapeyron-Thomson, in strijd met de uitkomsten van vroegere, minder nauwkeurige bepalingen, als juist erkend mag worden.

Bijdragen tot de microchemische analyse.

H. Behrens [1]).

Uitvoerige beschrijving van de microchemische methode, voor een groot deel vastgesteld door eigen proeven. De zeer omvangrijke verhandeling kan niet in een uittreksel weergegeven worden.

Untersuchung über Cytisin und über die Identität von Ulexin und Cytisin.

J. van de Moer [2]).

Daar cytisine, in tegenstelling met de opgaven van Husemann en Marmé in chloroform gemakkelijk oplost, kan het volgens Van de Moer gemakkelijk verkregen worden door het waterig extract van het gekneusde zaad van Cytisus laburnum na zuivering met loodacetaat alkalisch te maken en met chloroform uit te schudden. Met een ferrizout geeft het roodkleuring, die door waterstof peroxyde verdwijnt, om bij verwarming in een blauwkleuring over te gaan. Voor de formule werd $C_{11}H_{16}N_2O$ gevonden. Eindelijk werd ook de identiteit van Ulexine (uit Ulex europaeus L.) en Cytisine aangetoond.

Methode zur Kalkbestimmung in Thomasphosphaten.

A. F. Holleman [3])

De in de laatste jaren aanbevolen methoden ter bepaling van het kalkgehalte in phosphaten zijn onnauwkeurig, wanneer deze phosphaten, zooals bij Thomasphosphaat het geval is, mangaan en ijzer bevatten; de verkregen kalk bevat dan altijd deze metalen Door combinatie der bekende methode van Classen met die van Jones (precipitatie van het calcium in alkoholische oplossing als calciumsulfaat) verkreeg de schrijver bevredigende uitkomsten.

[1]) Annales de l'Ecole polytechnique de Delft.
[2]) Arch. de Pharm. **229**, 48.
[3]) Chemiker Zeitung 1892 n° 80.

ALFABETISCHE NAAMLIJST DER SCHRIJVERS EN INHOUDSOPGAVE.

A.

Bladz.

B.

D.

E.

F.

H.

SUB-SECTIE.

WISKUNDE.

BESTUUR.

Voorzitter: C. H. C. Grinwis, *Utrecht.*
Onder-Voorzitter: F. de Boer, *Groningen.*
Eerste Secretaris: C. van Deinse, *Groningen.*
Tweede Secretaris: T. J. Allersma, *Warfum.*

Vergadering op Vrijdag 7 April, des namiddags 2 uur.

De voorzitter opent de vergadering, welke door dertig belangstellenden wordt bijgewoond, met de volgende rede.

Ik heet u welkom mijne Heeren, leden der sub-sectie voor wiskunde en zie met vreugde, dat gij in groot aantal zijt opgekomen, wat weder het recht van bestaan dezer afdeeling bewijst.

Wij verheugen ons in eene voor wiskundigen zoo merkwaardige plaats als Groningen zamen te zijn; merkwaardig noem ik haar, omdat Groningen, behalve zoovele andere voortreffelijke mannen, eenige jaren den grootsten wiskundige van zijn tijd onder zijne Hoogleeraren heeft geteld.

Gij weet ik bedoel Johan Bernoulli, die gedurende tien jaren een groot sieraad dezer Hoogeschool was.

In 1695 trad hij hier op onder aanbeveling van den markies l'Hopital, 28 jaar oud, en vertrok in 1705 naar Basel, waar hij zijn ouderen broeder, den niet minder beroemden Jacob Bernoulli als Hoogleeraar in wiskunde opvolgde.

Beide waren sterren van de eerste grootte en de voorname stamvaders van die merkwaardige talrijke familie wiskundigen, die gedurende anderhalve eeuw zooveel tot bevordering der wiskundige analyse en hare toepassing bijdroegen.

Gedurende zijn verblijf in Groningen bracht Johan Bernoulli het vraagstuk der Brachystochrone, de kromme van den kortsten valtijd tusschen twee gegeven punten, tot oplossing; hij gaf de theorie der isoperimeters, schreef over de synchrone, over maxima en minima en

droeg veel tot ontwikkeling der differentiaal en integraalrekening bij. Later hield hij zich bezig met de theorie der levende kracht en met de algemeene beteekenis van het beginsel der virtueele snelheden, de leer van het slingerpunt en met andere mechanische en ook natuurkundige vraagstukken.

De wijze, waarop JOHAN BERNOULLI zonder methode, slechts door wiskundige phantasie geleid, een vraagstuk terstond oploste en de manier, waarop hij het reeds bekende hierbij wist te gebruiken, zijn merkwaardig en bijzonder leerrijk. JOHAN BERNOULLI bleek op het gebied der natuurwetenschap en op dat der wiskunde een buitengewoon genie te zijn.

Zijn oudere broeder JACOB had een geheel ander wetenschappelijk karakter; hij bezat veel meer kritiek, veel minder phantasie. Hij loste meer dan eens dezelfde opgaven als zijn broeder op, meestal langs omslachtiger weg, doch ontwikkelde tevens de algemeene methode volgens welke vraagstukken van verschillende klasse moeten behandeld worden.

Beide broeders bezaten, ieder voor zich, een der eigenschappen, *phantasie* en *kritiek*, die in de grootste geleerden als NEWTON vereenigd voorkomen en dit hun verschil bracht groote verdeeldheid.

Kunnen die beide oudste BERNOULLI's door hunne groote kennis en talent ons tot voorbeeld strekken, hun karakter en disharmonie verdienen waarlijk geene navolging.

JOHAN BERNOULLI, de Groningsche Hoogleeraar, was van een heftig en twistziek karakter; hij geraakte met zijn broeder JACOB, ja zelfs met zijn zoon DANIEL, die te Groningen geboren werd en die zooveel tot de ontwikkeling der hydrodynamica bijdroeg, in hevigen strijd. Waarschijnlijk gaven hunne zóó uiteenloopende methoden hiertoe groote aanleiding.

Mijne Heeren, laat ons hen daarin niet volgen; moge ons wetenschappelijk zamenzijn uitmunten door vrede en onderlinge waardeering, ook bij verschil van opvatting en methode, vooral nu wij over zooveel beter geordende wiskundige kennis mogen beschikken dan de BERNOULLI's.

Thans verkrijgt prof. W. KAPTEYN (Utrecht) het woord over **Een paar stellingen van Poincaré.**

In zijne bekende verhandelingen over Fuchssche groepen en Fuchssche functies (Acta Mathematica T. I) houdt Poincaré zich bezig met lineaire substituties waardoor een punt z van een vlak getransformeerd wordt in een ander punt van hetzelfde vlak, dat bepaald wordt door de formule

$$\frac{az + b}{cz + d}$$

waarin a, b, c en d complexe grootheden voorstellen die aan de voorwaarde

$$ad - bc = 1$$

voldoen. In het bijzonder bestudeert hij die lineaire substituties waardoor een cirkel met de eenheid als straal uit den oorsprong van coordinaten beschreven, onveranderd blijft.

Noemt men twee figuren congruent wanneer zij door eene dergelijke substitutie verbonden zijn en stelt men

$$z = re^{i\theta}$$

$$L = \int \frac{\text{mod. } dz}{1-r^2}$$

$$S = \iint \frac{r\, dr\, d\theta}{(1-r^2)^2}$$

dan gelden voor congruente bogen en congruente vlakken de stellingen:

1. Voor alle congruente bogen is de L gelijk.
2. Voor alle congruente vlakken is de S gelijk.

Deze stellingen die Poincaré zonder bewijs mededeelt wensch ik te bewijzen en tevens stel ik mij voor de S voor een belangrijk geval te berekenen en zoo eene uitkomst te vinden die eveneens zonder bewijs door Poincaré wordt vermeld.

Onderzoeken we eerst welken vorm de substitutie aanneemt door invoering van de voorwaarde dat de cirkel met straal 1 onveranderd blijft. Wanneer we aan eene grootheid p een index nul toevoegen zullen we daaronder verstaan de waarde die geconjugeerd imaginair is met p.

Stellen we $z = x + iy$, dan kan de cirkel

$$x^2 + y^2 = 1,$$

ook voorgesteld worden door

$$z\, z_0 = 1.$$

Door de substitutie

$$\varsigma = \frac{az + b}{cz + d}$$

gaat deze cirkel over in een anderen

$$(d\, d_0 - c\, c_0)\, \varsigma\, \varsigma_0 + (a_0\, c - b_0\, d)\, \varsigma + (a\, c_0 - b\, d_0)\, \varsigma_0 - (a\, a_0 - b\, b_0) = 0$$

Zullen deze beide cirkels samenvallen dan moet

$$d\, d_0 - c\, c_0 = a\, a_0 - b\, b_0$$

$$a_0\, c = b_0\, d$$

$$a\, c_0 = b\, d_0.$$

Deze voorwaarden worden voldaan als men aanneemt

$$c = b_0 \text{ en } d = a_0.$$

De substitutie wordt dus

$$\left(z, \frac{az + b}{b_0\, z + a_0}\right)$$

en men overtuigt zich gemakkelijk dat hierdoor de cirkel met straal 1 onveranderd blijft. Zij verandert niet wanneer men alle coefficienten met denzelfden factor vermeenigvuldigt; dientengevolge kan men onderstellen dat de voorwaarde

$$a\,a_0 - b\,b_0 = 1$$

vervuld is.

Noemen we nu het punt waarin z overgaat door deze substitutie ς, dan is

$$\varsigma = \frac{a\,z + b}{b_0\,z + a_0}$$

waaruit volgt

$$\varsigma_0 = \frac{a_0\,z_0 + b_0}{b\,z_0 + a.}$$

Hieruit leidt men af

$$1 - \varsigma\varsigma_0 = 1 - \frac{(az + b)\,(a_0\,z_0 + b_0)}{(b_0\,z + a_0)\,(bz_0 + a)}$$

$$= \frac{1 - z\,z_0}{(b_0\,z + a_0)\,(bz_0 + a)}$$

of daar de factoren van den noemer geconjugeerd imaginair zijn

$$1 - \varsigma\varsigma_0 = \frac{1 - z\,z_0}{\text{mod}^2.\,(b_0\,z + a_0)}$$

Stellen we nu

$$z = r\,e^{i\theta} \text{ en } \varsigma = \varrho\,e^{i\omega}$$

en merken op dat

$$\frac{d\,\varsigma}{dz} = \frac{1}{(b_0\,z + a_0)^2}$$

dus $$\text{mod.}\,\frac{d\,\varsigma}{dz} = \frac{1}{\text{mod}^2.\,(b_0\,z + a_0)}$$

dan vinden we $$\frac{\text{mod.}\,d\,\varsigma}{1 - \varrho^2} = \frac{\text{mod.}\,dz}{1 - r^2}$$

Integreert men deze vergelijking langs congruente bogen dan is dit juist de eerste stelling.

De tweede stelling is een onmiddellijk gevolg van deze. Gaat toch een rechthoekig vlakte element dxdy in z (x, y) over in een ander rechthoekig vlakte element du dv in ς (ξ, η) dan is

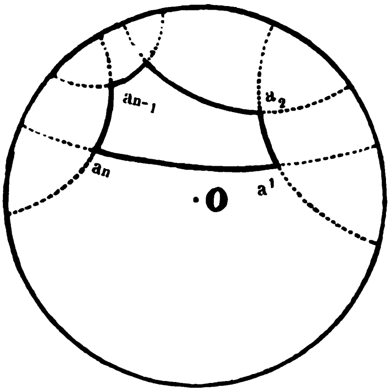
$$\frac{\text{mod. dx. mod. dy}}{(1 - r^2)^2} = \frac{\text{mod. du. mod. dv}}{(1 - \varrho^2)^2}$$

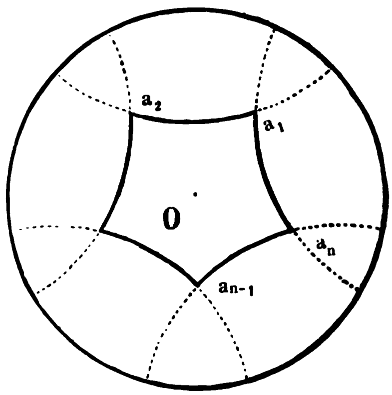
of in polaire coordinaten

$$\frac{r\,dr\,d\theta}{(1 - r^2)^2} = \frac{\varrho\,d\,\varrho\,d\omega}{(1 - \varrho^2)^2}$$

Integreert men nu over congruente vlakken dan is dit niet anders dan de tweede der genoemde stellingen.

Berekenen we nu de S voor een veelhoek begrensd door cirkelbogen die loodrecht op den cirkel met straal 1, of den fondamentalen cirkel staan.





Onderscheiden we twee gevallen naar gelang het middelpunt van den fondamentalen cirkel buiten of binnen den veelhoek ligt. Daar nu

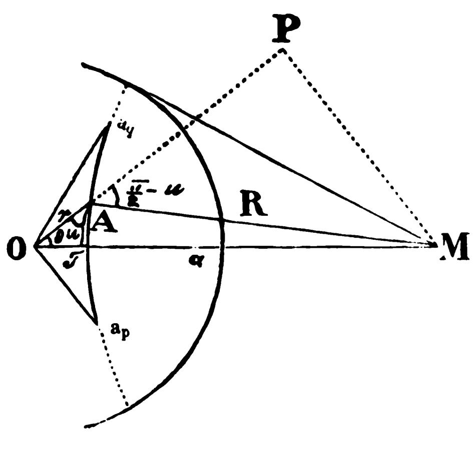
$$S = \iint \frac{r\,dr\,d\theta}{(1-r^2)^2} = \int d\theta \int_0^r \frac{r\,dr}{(1-r^2)^2}$$

dus $S = \frac{1}{2}\int \frac{r^2\,d\theta}{1-r^2}$,

zoo kunnen we in de beide gevallen respectievelijk schrijven

$$2\,S = \int_{a_1}^{a_2} \frac{r^2\,d\theta}{1-r^2} + \int_{a_2}^{a_3} \frac{r^2\,d\theta}{1-r^2} + \ldots + \int_{a_{n-1}}^{a_n} \frac{r^2\,d\theta}{1-r^2} - \int_{a_1}^{a_n} \frac{r^2\,d\theta}{1-r^2}$$

$$2\,S = \int_{a_1}^{a_2} \frac{r^2\,d\theta}{1-r^2} + \int_{a_2}^{a_3} \frac{r^2\,d\theta}{1-r^2} + \ldots + \int_{a_{n-1}}^{a_n} \frac{r^2\,d\theta}{1-r^2} + \int_{a_n}^{a_1} \frac{r^2\,d\theta}{1-r^2}$$



Bepalen we nu $\int \frac{r^2\,d\theta}{1-r^2}$ langs een boog $a_p\,a_1$ van den omtrek. Zij daartoe M het middelpunt van dezen boog, R zijn straal. Verbinden we dan een willekeurig punt A van dezen boog met het middelpunt O van den fondamentalen cirkel en verlengen we deze lijn tot in P, den voet van de loodlijn op

deze lijn uit M neergelaten. Trekken we verder nog de raaklijn A T en noemen

$$O A = r, \; O M = a, \; \angle M O A = \theta, \; \angle O A T = u$$

dan volgt uit de rechthoekige driehoeken M O P en M A P

$$a \sin. \theta = R \cos. u$$

terwijl men uit den driehoek O A M weet

$$a^2 = r^2 + R^2 + 2r R \sin. u$$
$$R^2 = a^2 + r^2 - 2 ar \cos. \theta.$$

Uit de eerste dezer drie vergelijkingen leidt men af

$$(1) \; a \cos. \theta \, d\theta = - R \sin. u \, du$$

terwijl de beide laatsten door invoering van de conditie

$$a^2 = R^2 + 1$$

opleveren

$$(2) \; 1 - r^2 = 2r R \sin. u$$
$$(3) \; 1 + r^2 = 2ar \cos. \theta$$

Vermenigvuldigt men nu de vergelijking (1) met 2r en maakt gebruik van de vergelijkingen (2) en (3) dan komt

$$(1 + r^2) \, d\theta = - (1 - r^2) \, du$$

of

$$\left(\frac{2}{1 - r^2} - 1\right) d\theta = - du$$

Voegt men aan beide zijden $- d\theta$ bij en deelt door 2 dan is

$$\frac{r^2 \, d\theta}{1 - r^2} = - \frac{1}{2} (d\theta + du).$$

Integreren we nu van $\theta = o$ tot $\theta = MOa_q$ en tellen daarbij de integraal van $\theta = o$ tot $\theta = M O a_p$ dan vindt men

$$\frac{1}{2} \left(\frac{\pi}{2} - M O a_q - u_q\right) + \frac{1}{2} \left(\frac{\pi}{2} - M O a_p - u_p\right)$$

of

$$\frac{1}{2} (\pi - a_p O a_q - u_p - u_q)$$

waarin u_p en u_q de met u overeenkomende hoeken in de punten a_p en a_q voorstellen.

Derhalve is

$$2 S = \frac{1}{2} \left[\Sigma \pi - \Sigma a_p O a_q - \Sigma (u_p + u_q)\right]$$

In het 1e geval, als het middelpunt buiten den veelhoek ligt is

$\Sigma \pi = (n - 2) \pi$

$\Sigma a_p O a_q = 0$

$\Sigma (u_p + u_q) = P =$ som polygoonshoeken.

In het 2e geval, wanneer het middelpunt binnen den veelhoek ligt is

$\Sigma \pi = n \pi$

$\Sigma a_p O a_q = 2 \pi$

$\Sigma (u_p + u_q) = P =$ som polygoonshoeken.

2. Elk punt D van dezen cirkel bepaalt met A, B en C een vlakken of scheeven vierhoek, waarvoor

$$AB \times CD = AC \times BD = AD \times BC.$$

Zulk een *isodynamisch quadrupel* gaat door inversie in een viertal punten over, dat dezelfde eigenschap bezit.

De vier isodynamische cirkels, welke door een zoodanig quadrupel bepaald worden, snijden elkander in twee *isodynamische centra*. Door een van deze punten als centrum van inversie te nemen, kan men het quadrupel in de hoekpunten van een regelmatig viervlak doen overgaan. Het tweede punt wordt dan het middelpunt van het viervlak.

Elk dezer beide punten vormt met de vier oorspronkelijke punten een *isodynamisch quintupel*, waarin elk punt als isodynamisch centrum bij de overige vier behoort.

3. Voor een nader onderzoek der isodynamische groepen is het van voordeel, de gegeven groep in eene symmetrische groep om te zetten. Het quintupel zal men dus in de hoekpunten en het middelpunt van een regelmatig viervlak inverteeren, het quadrupel in de hoekpunten en het middelpunt van een gelijkzijdigen driehoek of in de hoekpunten van een regelmatig viervlak.

Door deze handelwijze vindt men gemakkelijk de volgende eigenschappen.

4. In een vlak isodynamisch quadrupel $A_1\ A_2\ A_3\ A_4$ is A_i een der isodynamische centra van de overige drie punten. De punten B_i, welke als tweede isodynamische centra bij deze vier puntendrietallen behooren, vormen weer een isodynamisch quadrupel. Het aldus gevormde *biquadrupel* $A_1\ A_2\ A_3\ A_4$, $B_1\ B_2\ B_3\ B_4$ bevat dus vier paren $A_i\ B_i$, die telkens de gemeenschappelijke isodynamische centra der drietallen $A_j\ A_k\ A_l$ en $B_j\ B_k\ B_l$ zijn.

Zulk een biquadrupel kan door inversie omgezet worden in de hoekpunten van een kubus; de quadrupels bestaan dan uit de hoekpunten van twee regelmatige viervlakken.

Op overeenkomstige wijze behoort bij een quintupel $A_1\ A_2\ A_3\ A_4\ A_5$ een tweede quintupel $B_1\ B_2\ B_3\ B_4\ B_5$, zoodat A_i en B_i de beide isodynamische centra zijn van het quadrupel der overige punten A en tevens van het quadrupel der overige punten B.

5. Is S het tweede snijpunt van den omgeschreven cirkel van een driehoek PQR met den door P bepaalden cirkel van Apollonius, dan heeft men

$$PQ \times RS = PR \times QS.$$

De vier punten vormen eene *harmonische* groep. Door inversie gaat zij over in een viertal punten van een cirkel of van eene rechte, waarvoor dezelfde betrekking geldt.

Ten opzichte van twee vaste punten A_1 en A_2 is aan elk punt B_1 der ruimte een punt B_2 toegevoegd, zoodat $A_1\ B_1\ A_2\ B_2$ een har-

monisch quadrupel vormen. Dit stelsel van puntenparen (involutie) gaat door inversie uit A_2 als centrum over in het samenstel van alle puntenparen met gemeenschappelijk midden.

6. Aan twee puntenparen, welke eene harmonische groep vormen, kan men op oneindig vele wijze een derde paar toevoegen, dat met elk der beide eerste paren een harmonisch quadrupel vormt.

Zulk een *metaharmonisch sextupel* bestaat uit de snijpunten van drie onderling rechthoekige cirkels. Het kan steeds geinverteerd worden in de hoekpunten van een regelmatig achtvlak.

Een metaharmonisch sextupel kan op éene wijze door een vierde puntenpaar aangevuld worden tot een *metaharmonisch octupel*, d. w. z. een stelsel van vier puntenparen, die zes harmonische quadrupels vormen. Dit stelsel bestaat uit de snijpunten van vier onderling rechthoekige bollen, waarvan er drie in vlakken kunnen overgaan.

7. Tusschen de isodynamische en de metaharmonische groepen bestaan merkwaardige betrekkingen.

Uit een vlak metaharmonisch sextupel kan men viermaal twee drietallen samenstellen, zoodat ieder drietal uit drie punten van verschillende paren bestaat. Elke twee drietallen, waarin het sextupel gescheiden wordt, hebben de isodynamische centra gemeen. De vier puntenparen, welke door deze beschouwing aan de figuur worden toegevoegd, vormen een isodynamisch biquadrupel (N°. 4).

Wordt het sextupel door inversie omgezet in de hoekpunten van een regelmatig achtvlak, dan gaat dit biquadrupel over in de hoekpunten van een kubus, die in denzelfden bol is beschreven.

Op overeenkomstige wijze geven de acht paren van isodynamische quadrupels, die uit een metaharmonisch octupel kunnen samengesteld worden, aanleiding tot het toevoegen van acht paren isodynamische centra, waarvan ieder paar tot twee toegevoegde quadrupels behoort.

Deze zestien nieuwe punten kunnen tot twee isodynamische biquadrupels, maar ook tot twee metaharmonische octupels gerangschikt worden. Uit elk dezer punten als centrum kan het oorspronkelijke octupel geinverteerd worden in het samenstel der snijpunten van vier gelijke onderling rechthoekige bollen.

8. Nadere bijzonderheden omtrent het bovenstaande vindt men in sprekers verhandeling «Isodynamische und metaharmonische Gebilde» (Sitzungsberichte der Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. CI, 1892, S. 66).

Het isodynamische quadrupel is ontleend aan NEUBERG's «Mémoire sur le tétraèdre» (Bruxelles 1884, Mém. Cour).

Als laatste spreker in deze vergadering, treedt thans de heer R. H. VAN DORSTEN (Rotterdam) op, met **Nieuwe methoden voor de meetkundige voorstelling van imaginaire grootheden.**

De theorieën, die in den loop van deze eeuw voor de meetkundige voorstelling van imaginaire grootheden zijn opgesteld, vertoonen dikwijls

bij groot verschil in uitgangspunt vele punten van aanraking. Sommige beschouwingen van vroegere wiskundigen worden in theoriën van latere onderzoekers geheel of gedeeltelijk teruggevonden en vaak blijkt er analogie te bestaan tusschen schijnbaar geheel uiteenloopende redeneeringen. Zoo vervullen de *droites dirigées* van een der oudste schrijvers over dit onderwerp, ARGAND (Essai sur une manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques, 1806) eene voorname rol in de meeste theorieën van later tijd. CAUCHY (Comptes Rendus de l'Académie, 1853) wilde in de *quaternions* van HAMILTON bijzondere gevallen zien van zijne *clefs algébriques* (Sur les quantités géométriques, 1847), terwijl GRASSMANN (Mathem. Annalen, Bd. 12) aan de quaternions eene plaats aanwijst in zijne Ausdehnungslehre.

Ook in de nieuwste onderzoekingen op dit gebied worden sporen van of analogieën met reeds vroeger opgestelde begrippen aangetroffen. Zoo vindt men MAX. MARIE's *point représentatif* terug in de *composante terme*, van TARRY, die op de laatste congressen der Association française pour l'avancement des sciences begonnen is, zijne *Géométrie Générale* in bijzonderheden uit te werken, en daarbij in 't reëele vlak bij voorkeur gebruik heeft gemaakt van de wijze waarop door LAGUERRE (Mémoire sur l'emploi des imaginaires dans la géométrie de l'espace, Nouv. Ann. de Math., 1872) een imaginair punt is voorgesteld.

Tot de nieuwste geheel uitgewerkte theorieën behooren die van den Abt GEORGE en van MOUCHOT.

Eerstgenoemde, van wiens *Théorie des acceptions* vier jaren na zijn dood door EVRARD eene uitgaaf is bezorgd (1891), had reeds vóór 1869 eene schets van zijne theorie ontworpen, welke echter later eene omwerking heeft ondergaan. EVRARD heeft de daarin voorkomende beschouwingen en resultaten tot een geheel vereenigd.

Zij O X Y Z een rechthoekig coördinatenstelsel, dan wordt volgens GEORGE eene lijn O A, waarvan de lengte = a is, en die, in 't X Y-vlak gelegen, met de X-as een hoek α maakt (als eenheid van hoek wordt een rechte hoek genomen), voorgesteld door

$$a\,i^{\alpha} \;. \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (1)$$

Wentelt deze lijn om de X-as, tot A gekomen is in P, dan wordt O P voorgesteld door

$$a\,i^{\alpha}\,i^{i^{\alpha'}} , \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (2)$$

waarin α' de hoek is, dien het vlak X O P met het X Y-vlak maakt.

In deze uitdrukkingen heet a de *modulus* en het overige, dat samenhangt met de richting der lijn, heet «*acception*». Bij (1) heeft men te doen met eene «*acception simple*», bij (2) met eene «*acception réflexe*». De positieve lengte-eenheden op de drie assen worden dus voorgesteld door + 1, + i en + i^{i}. Optelling van lijnen geschiedt op dezelfde wijze als samenstelling van krachten. Zijn x, ij, z de coördinaten van

P, dan wordt derhalve

$$a\, i^{\alpha\, i^{\alpha_1}} = x + y i + z i^{i}.$$

Voor a = 1 ontstaat de fundamenteele vergelijking:

$$i^{\alpha\, i^{\alpha'}} = \mathrm{Cos}\, \alpha + i\, \mathrm{Sin}\, \alpha\, \mathrm{Cos}\, \alpha' + i^{i}\, \mathrm{Sin}\, \alpha\, \mathrm{Sin}\, \alpha'.$$

Elke functie van imaginaire grootheden is te herleiden tot den vorm

$$L + M i + N i^{i}.$$

Evenals in de methode der *aequipollenties* van BELLAVITIS (1832) en in die der *quaternions* worden de grootheden op twee wijzen opgevat, namelijk als sommen en als producten.

De invoering van het symbool i^{i} maakt eene afwijking van de gewone regels der Algebra noodzakelijk. Wanneer namelijk in $A + A'i$ voor A' wordt gesubstitueerd $B + C i$, dan is het resultaat niet $A + B i - C$ maar $A + B i + C i^{i}$.

Terwijl de vermenigvuldiging der «acceptions» van dezelfde «réflexité» commutatief is, en volgens regels geschiedt die door de volgende gelijkheden worden aangewezen:

$$i^{\alpha} \times i^{\beta} \times \ldots = i^{\alpha + \beta + \ldots}$$

$$i^{\alpha\, i^{\alpha'}} \times i^{\beta\, i^{\alpha'}} \times \ldots = i^{(\alpha + \beta + \ldots)\, i^{\alpha'}},$$

zal het product van «acceptions» van verschillende «réflexité» afhankelijk zijn van de volgorde der factoren en overeenkomen met samenstelling van bogen op een bol. Dit laatste is in overeenstemming met hetgeen de theorie der quaternions leert. Evenwel gaat de analogie niet verder, want de betrekkingen tusschen de eenheden i, j en k van HAMILTON zijn hier niet van kracht.

Tengevolge van de willekeurige voorstelling, die aan i^{i} is gehecht, komt de methode der «acceptions» op enkele punten in tegenspraak met bekende analytische gelijkheden. Zoo wordt:

$$i^{i} \text{ hier niet } = e^{-(2k + \frac{1}{2})\pi} \text{ maar } = e^{\frac{1}{2}\pi i\, i}.$$

Ofschoon de theorie van MOUCHOT (Les nouvelles bases de la géométrie supérieure, 1892) op geheel andere grondslagen rust dan die van GEORGE, wordt ook hier als waarde van de grootheid i^{i} eene uitkomst gevonden, die afwijkt van de bekende. Bij MOUCHOT echter, die tot het besluit komt dat $i^{i} = e^{\pm \frac{1}{2}\pi i}$, dus imaginair wordt, is dit resultaat niet een onvermijdelijk gevolg van de vooropgestelde begrippen; terwijl de methode der «acceptions» daarentegen met de genoemde gelijkheid staat of valt.

MOUCHOT stelt evenals TARRY een imaginair punt door twee meetkundige punten voor, *eerste* en *tweede component* genoemd (A, A′); vallen de componenten samen, dan heet het punt reëel. Worden de

componenten verwisseld, dan ontstaat het geconjugeerde punt (A′, A). Deze voorstelling van een imaginair punt is reeds in 1865 door MOUCHOT in de Comptes Rendus (Nouvelle interprétation géométrique des valeurs imaginaires d'une variable, pg. 113) als uitgangspunt van zijne beschouwingen aangegeven.

Zijn (A, A′) en (B, B′) twee punten, dan heet het stelsel van de lijnen A B en A′ B′ een *segment*, waarvan die lijnen de componenten zijn.

Een segment kan zijn:

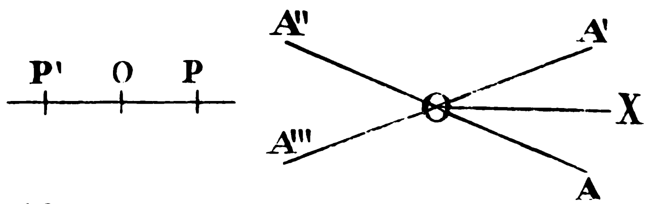
1°. *gebonden* of *gescheiden*, naar gelang het beginpunt reëel of imaginair is;

2°. *gelijkbeenig* of *ongelijkbeenig*, naar gelang de componenten al of niet dezelfde lengte hebben;

3°. *recht* of *gestraald*, naar gelang de richtingen der componenten al of niet dezelfde zijn.

De *modus* van een *gelijkbeenig* segment wordt bepaald door den hoek dien de componenten met elkander maken. Een gelijkbeenig segment is namelijk *reëel*, als de componenten elkaar bedekken of een scherpen hoek met elkaar vormen, *imaginair* als de componenten in elkanders verlengde vallen of een stompen hoek met elkander maken.

De modus van een segment wordt veranderd, door den tweeden component als eersten en het tegengestelde van den eersten component als tweeden te nemen. De vier op elkander volgende veranderingen van modus, waardoor een gelijkbeenig segment weer tot hetzelfde segment wordt teruggebracht, vormen te zamen een *cycle*. Zoo heeft men de volgende cycles voor een recht en een gestraald gebonden segment.



O P′	en O (A, A′)	zijn	reëele	positieve	segmenten
O (P, P′)	» O (A′, A″)	»	imaginaire	»	»
O P′	» O (A″, A‴)	»	reëele	negatieve	»
O (P′, P)	» O (A‴, A)	»	imaginaire	»	»

De bisectrice van het reëele positieve gestraalde segment heet de *as* van het segment.

Een gelijkbeenig rechthoekig segment kan willekeurig als reëel of imaginair worden beschouwd; neemt men het als reëel positief aan, dan kan er een rechthoekige cycle uit ontstaan.

Als twee gelijkbeenige cycles denzelfden oorsprong en dezelfde richtingen hebben, dan heeten hunne segmenten *homogeen*. De som van twee homogene segmenten wordt verkregen door in het uiteinde van

het eene segment een segment aan te brengen aequipollent met het tweede. Het nieuwe segment is in 't algemeen niet gelijkbeenig en heet *gemengd* segment; het is homogeen met elk zijner deelen.

Alle homogene segmenten in een vlak om eenzelfde punt gelegen vormen samen eene *algemeene rechte lijn*, die dat punt tot *oorsprong* heeft. Een rechte lijn is *reëel* of *gestraald* naar gelang de segmenten recht of gestraald zijn.

Een bijzonder geval van de laatste soort is de *rechthoekige lijn*. Zij O (A, A') een rechthoekig gelijkbeenig segment, dan wordt daardoor een cycle bepaald, die O X, de bisectrice van $\angle$ A O A' tot as heeft. De vier segmenten van dezen cycle maken deel uit van de rechthoekige lijn. Laat men de componenten der segmenten tot in het oneindige toenemen, zóó dat hunne lengten onderling gelijk blijven, dan ontstaan er vier rechthoekige *takken*, die ook deel uitmaken van de lijn, en er het *eerste stelsel* van vormen. Neemt men de som van twee willekeurige segmenten van tegengestelden modus uit dezen cycle, dan bepaalt dit gemengde segment, hetwelk ook rechthoekig en gelijkbeenig is, een tweeden cycle, waarvan de componenten tot in het oneindige verlengd kunnen worden en die in het laatste geval een *gemengd stelsel* oplevert. De tak, die bij het oorspronkelijke segment behoort, heet de *stam*, de bisectrice de *as* van de lijn. Elk punt der lijn kan weder imaginaire oorsprong worden van een oneindig aantal takken van dezelfde soort.

Voor eene gestraalde lijn gelden dergelijke beschouwingen. Alleen moet men zorgen dat bij het oneindig worden van de segmenten ter verkrijging van het gemengde stelsel de verhouding der componenten dezelfde blijft.

Gestraalde en reëele lijnen kunnen uit de rechthoekige lijn verkregen worden door deze te projecteeren op een vlak, dat door de as gaat.

Eene rechte lijn is bepaald door 2 punten. Behooren deze tot een gemengd segment, dan bepaalt men de twee gelijkbeenige homogene segmenten, waarvan het gegeven segment de som is. Bij het opsporen van het snijpunt van twee rechte lijnen kan met vrucht van de genoemde projectivische eigenschap worden gebruik gemaakt.

Elk reëel getal stelt een recht segment voor. *Vermenigvuldigen met i wordt meetkundig het veranderen van den modus van het segment.* Daardoor wordt i gelijkwaardig met $\sqrt{-1}$ uit de Algebra.

O A' B A — Zij O B $=$ p, B A $=$ B A' $=$ q dan wordt O (A, A') $=$ p $+$ q i. *De complexe getallen vinden dus hunne plaats op dezelfde reëele lijn die de reëele getallen bevat.*

Bij toepassing op de Analytische Meetkunde kunnen dus de complexe abcissen en ordinaten op deze assen zelf worden uitgezet. Transformatie van het assenstelsel kan op de gewone wijze geschieden.

De vergelijking van de rechthoekige lijn, die den oorsprong van het assenstelsel tot oorsprong heeft, is $y = i\,x$; die van eene gestraalde lijn met denzelfden oorsprong, wier as een hoek α met de X-as maakt, wordt

$$y = \frac{\sin \alpha + mi \operatorname{Cos} \alpha}{\operatorname{Cos} \alpha - mi \operatorname{Sin} \alpha} x \quad (m \angle 1).$$

De algemeene vergelijking van de rechte lijn is weder $A\,x + B\,y + C = 0$.

De vergelijking $x^2 + y^2 = r^2$ op rechthoekige coördinaten stelt, als $x^2 \leqq r^2$ wordt genomen, een cirkel voor. Wordt $x^2 > r^2$, dan worden de punten der figuur imaginair en hunne componenten liggen op takken van gelijkzijdige hyperbolen die den cirkel raken.

Aan den cirkel wordt de definitie ontleend voor de *lengte van een gestraald segment* of den afstand tusschen twee punten. Hieronder wordt namelijk de straal van den cirkel verstaan, die het beginpunt van het segment tot middelpunt heeft en door 't eindpunt gaat.

Behalve dezen afstand voert Mouchot ook een *hyperbolischen afstand* tusschen twee punten in, waaronder de as van een gelijkzijdige hyperbool verstaan wordt, die het eene punt tot middelpunt heeft en door het andere punt gaat; de richting der as moet hierbij gegeven zijn. Het segment, dat de punten vereenigt, heet dan *vectrix* en is, wanneer de as der hyperbool de X-as wordt, gelijk aan de som der deelen van de gebroken lijn, gevormd door de coördinaten van het punt der hyperbool. Een vector uit de theorie der quaternions is één component van een vectrix.

Ook op de Analytische Meetkunde der ruimte is de methode van Mouchot toepasselijk. De meetkundige plaatsen worden vrij ingewikkelde figuren, zelfs bij eenvoudige vergelijkingen, daar er nu aan twee coördinaten, onafhankelijk van elkander, willekeurige reëele en complexe waarden kunnen worden toegekend. De punten, die aan de gegeven vergelijking voldoen, kunnen echter, door regelmaat te brengen in de verandering der coördinaten, tot bepaalde oppervlakken worden gegroepeerd.

De poging, door Mouchot gedaan, om de theorie der quaternions aan zijne theorie te verbinden, kan moeilijk als geslaagd worden beschouwd. Het groote nut van zijne methode is vooral hierin gelegen, dat daardoor eene generalisatie van het coördinaten-stelsel van Descartes tot stand kan worden gebracht.

Daar geen der aanwezigen naar aanleiding van het gesprokene het woord verlangt, sluit de Voorzitter te half vijf de vergadering.

Vergadering op Zaterdag 8 April des voormiddags negen uur.

De Voorzitter opent de vergadering en geeft den heer P. MOLENBROEK (den Haag) gelegenheid te spreken over **de transformatie-methoden bij eindige bewegingen van eene vloeistof zonder wrijving.**

In eene korte historische inleiding wordt aangegeven, in welken vorm LAGRANGE reeds het vraagstuk der beweging eener vloeistof, in de onderstelling dat een snelheidspotentiaal bestaat, gebracht heeft. Verder wordt gewezen op de algemeene transformatie-methode voor de bewegingsvergelijkingen van WEBER en op de invoering van orthogonale, cylindrische en polaire coördinaten door CLEBSCH. De nieuwere transformatiemethoden zijn niet van zoo algemeenen aard; zij beoogen de herleiding van een bepaald vraagstuk tot den eenvoudigsten vorm. Vooral wordt daarbij de aandacht gevestigd op de vereenvoudiging der grensvoorwaarden, waaraan de potentiaalfunctie te voldoen heeft.

Het veelvuldigst zijn de zoogenaamde vrije vloeistofstralen op deze wijze behandeld; het eerst door HELMHOLTZ en KIRCHHOFF met behulp van de methode der conforme afbeelding van een vlak op een ander. In het kort wordt nu de transformatie-methode van PLANCK uiteengezet en daarna tot de door den spreker aangegevene methode overgegaan. Het blijkt daarbij, dat deze de meest uitgebreide toepassing vinden kan, daar ook de uitstrooming van gassen bij aanname van de geldigheid van de wet van BOYLE of van die van POISSON tot de oplossing van een weinig ingewikkelde vergelijking en de vervulling van een zeer eenvoudige grensvoorwaarde teruggebracht wordt.

Vervolgens wordt een andere transformatie-methode behandeld, die in dezelfde gevallen diensten bewijzen kan en welke berust op een algemeene stelling uit de theorie der partieele differentiaalvergelijkingen Deze kan ook worden toegepast bij de niet-stationaire beweging van een gas in een cylindrische buis, een geval, dat reeds vroeger door RIEMANN volgens een geheel andere methode behandeld was.

Ten slotte zet de spreker in 't kort de beginselen uiteen van een nieuwe transformatie met toepassing van de quaternionen. Schrijft men de snelheid $\dot{\varrho}$ van het deeltje in het punt ϱ in den vorm

$$\dot{\varrho} = \alpha_1 F_1 \varrho + \alpha_2 F_2 \varrho + \alpha_3 F_3 \varrho,$$

waarin F_1, F_2, F_3 functies van ϱ en α_1, α_2, α_3 willekeurige constante vektoren zijn, en is verder

$$d\dot{\varrho} = \alpha_1 S \nu_1 d\varrho + \alpha_2 S \nu_2 d\varrho + \alpha_3 S \nu_3 d\varrho = \varphi\, d\varrho$$

dan heeft de lineaire vektorfunctie φ merkwaardige eigenschappen. Voor

een wervellooze beweging is zij zelfverwant en voor een onsamendrukbare vloeistof is verder de grootheid

$$x_2 = \frac{S(\alpha \beta \varphi \gamma + \beta \gamma \varphi \alpha + \gamma \alpha \varphi \beta)}{S \alpha \beta \gamma} = S(\alpha_1 \nu_1 + \alpha_2 \nu_2 + \alpha_3 \nu_3)$$

gelijk aan nul.

Is φ niet zelfverwant, dan kan zij in den vorm

$$\varphi\, d\varrho = \varphi_0\, d\varrho + V \delta\, d\varrho$$

gebracht worden, waarin φ_0 wel de genoemde eigenschap bezit. Nu stelt δ in grootte en richting de draaiingssnelheid der vloeistofdeeltjes voor en de vergelijking, die de wervelbeweging bepaalt, verkrijgt den zeer eenvoudigen vorm

$$\frac{d\delta}{dt} = (\varphi_0 - x_2)\,\delta$$

Eindelijk komt het vraagstuk der vloeistofstralen in de ruimte neder op het bepalen van eene zelfverwante lineaire vektorfunctie φ_0, voor welke x_2 verdwijnt, terwijl voor alle punten, waar $T\varrho'$ eene standvastige waarde bezit, het symbool $S\,\varrho\varphi_0\varrho$ verdwijnen moet.

Uit dezen vorm heeft de spreker nu het volgende theorema kunnen afleiden: In elk punt, waar het vrije straaloppervlak een aequipotentiaaloppervlak ontmoet, heeft dit laatste twee gelijke doch tegengesteld gerichte hoofdkromtestralen.

Naar aanleiding van deze voordracht zegt de heer N. QUINT (Dordrecht), dat het hem getroffen heeft, dat volgens den inleider de transformatie-methode van WEBER niet geschikt is voor toepassingen. Hem komt het voor, dat eene fraaie toepassing er van te vinden is in het bewijs van de stelling: de circulatie is langs eene gesloten kromme constant.

De heer MOLENBROEK antwoordt hierop, dat zijne bedoeling was, dat met behulp van deze transformatie-methode, geene nieuwe vloeistofbewegingen zijn beschreven.

De heer CORNEILLE L. LANDRÉ (Dordrecht) bespreekt nu **het afronden van sterftetafels.**

De ondervindingstafels omtrent sterfte moeten meestal voor de toepassing worden afgerond.

Voor beperkte kringen wordt veel gebruikt de formule van MAKEHAM.

Is $y = f(x)$ het aantal levenden van den ouderdom x, dan is $-\frac{1}{y}\frac{dy}{dx}$ de sterftekracht (taux instantané de mortalité, force of mortality), d. i. sterftekans gedurende een oogenblik, maar tot het jaar herleid. MAKEHAM neemt aan, dat, jeugdige kinderen uitgezonderd, de verschillen der opvolgende sterftekrachten een meetkundige reeks vormen, zoodat

$$-\frac{1}{y}\frac{dy}{dx} = a + b\,q^{x}$$

waarin a, b en q constanten zijn, verschillend voor verschillende sterftetafels.

Hieruit volgt de formule van MAKEHAM voor het aantal levenden van den vorm:

$$y = c\,h^{x}\,K^{q^{x}}$$, waarin c, h, K en q constanten zijn,

terwijl de sterftekans gedurende een jaar is van den vorm:

$$1 - h\,s^{q^{x}}$$

Deze formule is en wordt wel gebruikt tot het afronden van sterftetafels.

Eenvoudiger is de bewerking, als men aanneemt, dat de *verschillen van de sterftekansen* een meetkundige reeks vormen, zoo komt de formule voor de sterftekans:

$$w_x = p + q\,r^{x}$$

Hebben wij nu 60 waargenomen sterftekansen van 20 tot 80 jaar, dan hebben wij ter bepaling van de drie constanten 60 vergelijkingen:

$$w_{20} = p + q\,r^{20},$$

$$w_{21} = p + q\,r^{21},$$

$$\vdots$$

$$w_{79} = p + q\,r^{79}.$$

Verdeeld in drie groepen elk van 20 en samengesteld, krijgt men 3 vergelijkingen:

$$\sum_{20}^{39} w_x = 20\,p + q\,\frac{r^{40} - r^{20}}{r - 1} = A,$$

$$\sum_{40}^{59} w_x = 20\,p + q\,\frac{r^{60} - r^{40}}{r - 1} = B,$$

$$\sum_{60}^{79} w_x = 20\,p + q\,\frac{r^{80} - r^{60}}{r - 1} = C.$$

Hieruit volgt $r^{20} = \dfrac{C - B}{B - A}$,

$$20\,p = \frac{A\,C - B^2}{A + C - 2B}$$

terwijl q volgt uit de vergelijking:

$$\sum_{20}^{79} = 60\,p + q\,\frac{r^{80} - r^{20}}{r - 1}$$

Zijn zoodoende p, q en r bepaald, dan berekent men de sterftekansen uit

$$w_x = p + q\,r^{x}$$

voor al de waarden van x, die men beschouwt, en de afronding is volbracht.

Na deze voordracht ontspon zich eene korte gedachtenwisseling tusschen den inleider en de heeren prof. P. H. SCHOUTE (Groningen) en prof. J. C. KAPTEYN (Groningen) over de verdeeling der jaarlijksche sterftecijfers in groepen, zooals deze door den spreker was aangegeven.

Thans is het woord aan den derden spreker prof. C. A. SCHELTEMA (Delft), die zijne voordracht, over **De voornaamste toepassingen der graphostatica en haar belang, ook voor het onderwijs in de elementaire mechanica,** met tal van teekeningen toelicht.

Spreker begint met er aan te herinneren, dat de graphostatica hare voornaamste toepassingen vindt in de techniek en dat dit zeker de reden is, dat dit deel der toegepaste wiskunde in niet technische kringen minder bekend is en misschien ook niet zoo gewaardeerd wordt als het wel verdient.

Spr. stelt zich voor een kort overzicht van enkele der belangrijkste toepassingen te geven.

Uitgaande van de bekende samenstelling en ontbinding van krachten op één punt in één vlak door middel van het parallelogram, toont spr. aan, dat terwijl die constructie in de elementaire en analytische mechanica slechts dient tot toelichting en hulpmiddel voor de berekening der resultante, waarvan wel telkens maar toch steeds ter loops wordt gebruik gemaakt, zij integendeel in de toepassingen op technische vraagstukken een hoogst belangrijke rol speelt voornamelijk bij de graphische berekening van vakwerken, waarbij men uit eene teekening de grootte van de in verschillende deelen der constructie optredende krachten wenscht te bepalen.

De methode van CREMONA, die hierop berust, wordt besproken en met behulp van schetsen op zwart papier toegelicht. Zij komt daarop neer, dat er, als men aanneemt, dat er op het vakwerk uitsluitend krachten in de knooppunten en in het vlak der constructie werken, bij ieder knooppunt evenwicht moet zijn tusschen deze krachten en die, welke werken in de staven, die in dat knooppunt samenkomen. Voor ieder knooppunt moeten daarom deze krachten tot een gesloten krachtenveelhoek zijn te vereenigen. Teekent men deze voor alle knooppunten, daarbij eene behoorlijke volgorde van die krachten in acht nemende, dan kan men veelal al die krachtenveelhoeken in ééne figuur, een krachtendiagram vereenigen, waarin iedere kracht slechts éénmaal voorkomt en waaruit hare grootte en zin onmiddellijk is af te meten.

Vervolgens wordt betreffende de samenstelling en ontbinding van krachten in één vlak herinnerd aan de methode van VARIGNON om door middel van een koordenveelhoek de plaats der resultante te vinden en gewezen op het wederkeerige verband, dat er bestaat tusschen den krachtenveelhoek en den koordenveelhoek, die er uit is afgeleid.

Wat langer staat spr. stil bij de bekende constructie uit de elementaire mechanica om een kracht te ontbinden in drie andere, die met de eerste

in een vlak zijn gelegen en daarin volgens gegeven lijnen werken, omdat deze weer den grondslag vormt voor eene andere methode voor de berekening van een vakwerk, die door CULMANN in toepassing is gebracht. Juist deze methode heeft er zeer veel toe bijgedragen de graphostatica in ingenieurskringen bekend te maken en algemeen ingang te doen vinden.

De tot nu toe behandelde toepassingen van de samenstelling en ontbinding van krachten door middel van kracht- en stangenveelhoek, die van zoo groot belang blijken voor de graphische berekening van zulke gewichtige bouwconstructiën als vakwerken zijn, zijn zoo eenvoudig en gemakkelijk, dat zij naar sprekers oordeel zeer gevoegelijk als voorbeelden bij het onderwijs in de mechanica aan H. B. S. zouden kunnen worden besproken. Spr. maakt van deze gelegenheid gebruik er op aan te dringen in het algemeen aan die graphische methoden meer recht te doen wedervaren bij dit onderwijs, daar zij in den regel door duidelijkheid boven de analytische behandeling uitmunten. In ieder geval meent hij, dat een ruimer toepassing daarvan zou strekken om den leerlingen een beter inzicht te geven in de werking van krachten op mater. stelsels. Ook zouden z. i. de lessen in lijnteekenen tevens aan de studie der mechanica in die richting kunnen worden dienstbaar gemaakt.

Met een enkel woord herinnert spr. aan de toepassing der graphostatica op het bepalen van de verhouding van kracht en weerstand bij enkelvoudige en samengestelde werktuigen ook met inachtneming van wrijving en wijst hij op een werkje van prof. HERMANN te Aken getiteld: Graphische Statik der Maschinengetriebe.

Het samenstellen en ontbinden van krachten in de ruimte, waarbij de hulp van beschrijvende meetkunde noodig is, is van weinig minder belang dan de constructies in het platte vlak. Voor de techniek toch heeft men daarmede te doen bij de berekening van ruimte-vakwerken, koepels enz. De constructies zijn uit den aard der zaak omslachtiger en meer bewerkelijk en leveren dikwijls bezwaren op. In die richting is er in de laatste jaren veel gewerkt, maar er blijft ten opzichte van deze toepassingen nog veel te wenschen over.

Spr. komt daarna terug op de beide figuren: het kracht- en het stangenpolygoon van krachten in één vlak en wijst op de verdiensten van CULMANN, die daarvan zoo belangrijke eigenschappen ontdekte en zulke gewichtige toepassingen maakte. Bepaaldelijk heeft hij het oog op de eigenschap, dat men er op zeer eenvoudige wijze het moment van enkele dier krachten ten opzichte van eenig punt uit kan vinden, welke eigenschap vooral van belang is, als de krachten allen evenwijdig zijn, een geval, dat verreweg het meest in de praktijk voorkomt. Men is er dan door in staat het buigingsmoment in eenige doorsnede van een belasten ligger mede te bepalen, welke grootheid, zooals bekend is, voor het bepalen van de afmetingen van den ligger noodig is. Van daar den naam van het Culmannsche momentenvlak voor de gesloten

figuur, die de stangenveelhoek van een stelsel in evenwicht zijnde evenwijdige krachten vormt. Men vindt daaruit het moment in den vorm: $H.\ m$, waarin H de poolafstand van het krachtenpolygoon en m de evenwijdig aan de krachtsrichting gemeten breedte van het momentenvlak voorstelt op de lijn, die door het momentcentrum gaat.

Verder stelt ons die eigenschap in staat momenten van de 2de en hooger orde te bepalen, welke te pas komen bij de berekening van traagheidsmomenten en producten van vlakke figuren, grootheden, die weer in de elasticiteitsleer zoo belangrijke rol spelen. Men vindt deze grootheden dan in den vorm $H_1 .\ H_2 .\ H_3 .\ p$, waarin $H_1\ H_2\ H_3$ drie lijnen voorstellen, namelijk de reductiebasis voor het oppervlak en de poolsafstanden van de beide krachtenpolygonen, die men heeft te construeeren. p is de uitkomst der constructie, namelijk het stuk dat door de uiterste stangen aan het 2de stangenpolygoon wordt afgesneden van de as, waarvoor het traagheidsmoment gevraagd wordt.

Met een enkel woord gewaagt Spr. er van, dat men in de graphostatica in plaats van de in de analytische mechanica gebruikelijke traagheidsellips voor de graphische voorstelling van traagheidsmomenten van vlakke figuren voor verschillende assen door één punt gaande, van andere methoden, die o. a. door Mohr en Land aan de hand gedaan zijn, gebruik maakt, waarbij geen ellipsen maar cirkels te pas komen. Die methoden zijn uit een constructief oogpunt te verkiezen; men kan er de traagheidsproducten voor twee rechthoekige assen gemakkelijk uit afleiden, en zij laten, wat duidelijkheid aangaat, niets te wenschen over. Zij staan daarin in geen opzicht bij de traagheidsellips achter.

Eene andere hoogst belangrijke toepassing van het momentenvlak is door Mohr gemaakt voor de constructie van de elastische lijn van belaste balken. Spr. geeft eene korte verklaring van het verband, dat er bestaat tusschen de doorbuiging en de belasting van een ligger en toont langs analytischen weg aan, dat men door het momentenvlak der belasting als een nieuw belastingsvlak te beschouwen bij den zelfden ligger, de ordinaat van het daarmede geconstrueerde momentenvlak in rechtstreeks verband staat met de doorbuiging in hetzelfde punt, zoodat men die ordinaat slechts op eene behoorlijke schaal heeft aftemeten om die doorbuigingen te vinden, en dat men de constanten, die men bij deze constructies heeft aan te nemen, zoodanig kan kiezen, dat die ordinaten van het 2de momentenvlak, die doorbuigingen in ware grootte voorstellen.

Een nieuw veld van toepassing werd hiermede geopend want daarmede was nu ook de graphische berekening van liggers op meer dan twee steunpunten rustende, waarbij de grootte der steunpuntsreacties van de vormverandering afhangt, mogelijk geworden. Spr. gaat op dit onderwerp niet nader in, maar bepaalt er zich toe er op te wijzen

hoe men door de constructie op veel gemakkelijker wijze zulke liggers kan berekenen, ook in die gevallen, dat daarvan de doorsnede niet constant is. Een groot voordeel dezer graphische methode van berekening is, dat men zooveel hulpmiddelen van contrôle in de teekening zelf bezit en dus op ieder oogenblik zich van de juistheid daarvan kan vergewissen. Nauwkeurig teekenen is evenwel bij al deze constructies een even strengen eisch als nauwkeurig cijferen het is bij de numerieke berekening, maar de middelen van contrôle zijn bij de laatste niet zoo voor de hand liggend en niet zoo eenvoudig in de toepassing. Wat overigens nauwkeurigheid aangaat, zoo is de constructie voor alle praktische aanwendingen ruimschoots voldoende.

In verband met de door Maxwell gevonden en later door Land voor verschillende andere gevallen nog uitgebreide betrekkingen betreffende de wederkeerigheid van vormveranderingen kan men verder met behulp van die doorbuiging ook bepalen de invloedslijnen voor bepaalde werkingen bij liggers, waarover lasten verplaatst worden, een moeilijk maar voor de toepassing bij bruggen uiterst belangrijk vraagstuk.

Ten aanzien van die invloedslijnen, het eerst door Winkler in Berlijn en Fränkel in Dresden in de graphostatica ingevoerd, bepaalt spr. er zich toe deze voor een paar der eenvoudigste gevallen voor een rechten ligger op twee en een op drie steunpunten voor de buigingsmomenten en de vertikaalkrachten in gegeven doorsneden toe te lichten aan de medegebrachte schetsen op zwart papier.

In de laatste plaats behandelt spr. nog de vormverandering van vakwerken onder gegeven belastingen en toont hij aan op welke wijze de doorbuiging van zulk eene constructie in een gegeven punt door middel van de methode van Williot, om van andere niet te spreken, kan worden gevonden. Evenals de vormverandering van volwandige balken en hunne doorbuiging gebruikt kan worden voor de bepaling van invloedslijnen, zoo is zulks ook met de doorbuiging van vakwerken het geval. Men kan daaruit methoden afleiden voor de bepaling van onbekende steunpuntsreacties bij liggers op meer dan twee steunpunten, bij booggliggers met twee scharnieren enz.

Spr. maakt eindelijk nog opmerkzaam op enkele mechanische hulpmiddelen, die men bij de studie der graphostatica gebruikt, nam. rekenlinealen, planimeters, momenten-planimeters en integraphen, waarvan vooral de laatste zeer belangrijk beloven te zullen worden en waarvan hij een exemplaar, volgens het stelsel van Abdank-Abakanowicz, klein model, uit de bekende fabriek van Coradi te Zürich ter bezichtiging stelt.

Prof. SCHOUTE (Groningen) is het volkomen eens met den inleider, dat de een voudige toepassingen der graphostatica met vrucht bij het onderwijs in de mechanica en het lijnteekenen aan de Hoogere Burgerscholen kunnen dienst doen. Hij wil, daar thans de tijd ontbreekt voor discussie, door het stellen van vragen in de «Wiskundige Opgaven», de belangstelling voor de zaak levendig houden, en hoopt daarbij op de medewerking van prof. SCHELTEMA te mogen rekenen.

De heer N. QUINT (Dordrecht) behandelt nu **De ontwikkeling der Vortex Theorie en haar tegenwoordig standpunt.**

I. Na aan een paar stellingen van STOKES [1]) herinnerd te hebben, waarin reeds iets gevonden was van een vloeistofbeweging, die geen snelheidspotentiaal bezat, kwam Spr. tot de verhandeling van HELMHOLTZ [2]) en de grondstellingen der vortex theorie. De strijd, welke 10 jaar later BERTRAND [3]) tegen HELMHOLTZ aanbond, werd besproken voornamelijk om op het minder juiste van den naam rotatie te wijzen. De prijsvraag der GÖTTINGER hoogeschool om de stellingen der wervelbeweging te betoogen, uitgaande van de bewegingsvergelijkingen van LAGRANGE voerde tot de verhandeling van HANKEL [4]), waarbij er op gewezen werd, dat deze schrijver eerder dan Lord KELVIN de geldigheid der grondstellingen ook voor samendrukbare vloeistoffen bewees en het theorema ontdekte, dat de circulatie langs een gesloten kromme constant is. Verder werd hierbij gevoegd wat door NANSON [5]) en LAMB [6]) geleverd was; werd BOBYLEW [7]) de eer gegeven van het eerst te hebben aangetoond, dat de grondstellingen behalve die welke zegt, dat de macht van een werveldraad over de gansche lengte constant is, in 't algemeen haar geldigheid verliezen als de wrijving in aanmerking kwam. Als algemeen resultaat werd aangewezen, dat de verspreiding der wervelbeweging volgens dezelfde wet geschiedt als die der warmte in een geleidend medium.

Het vraagstuk, de snelheden in de verschillende punten der vloeistof te bepalen zoo er wervels aanwezig zijn, eischte integraties, welke reeds door STOKES [8]) gevonden waren; integraties, die BELRTRAMI [9]) uitbreidde voor het geval dat de vloeistof begrensd was. Hierbij sloot zich een discussie aan over het verband tusschen wervelbeweging in

[1]) Trans. Cambr. Phil. Soc. 1845.
[2]) Crelle's Journal 1858.
[3]) Comptes Rendus 1868.
[4]) Göttingen 1861.
[5]) Messenger of Mathematics 1877.
[6]) » » » 1877.
[7]) Clebsch Annalen 1873.
[8]) Trans. Cambr. Phil. Soc. 1856.
[9]) Memoria di Bologna 1871, 1872.

een onsamendrukbare vloeistof en het electromagnetisme en de grootheden welke in beide theoriën een rol spelen.

Eenige stellingen over de hoeveelheid van beweging [3]), de kinetische energie en stroomwervelvlakken [4]) besloten dit meer algemeene gedeelte.

II. Alvorens de beweging van evenwijdige rechte werveldraden te bespreken werd de aandacht gevestigd op een artikel van MARGULES [5]), waarin alle onderzoekingen over dit onderwerp «gegenstandslos» werden verklaard en onderwierp spr. dit stuk aan kritiek. Daarna deelde hij mede, wat door J. J. THOMSON [6]) en CHREE [7]) over de stabiliteit van draden gezegd was, besprak de integralen van HELMHOLTZ [8]) en van KIRCHHOFF [9]), de beweging van 1, 2 en 3 werveldraden en breidde GRÖBLI'S [10]) onderzoek op een paar punten uit.

Is de vloeistof begrensd dan kunnen voor het opstellen der stroomfunctie de methode der wervelbeelden en die der geconjugeerde functies worden gebruikt. Beiden werden in haar verband met de electriciteitsleer nagegaan benevens de theorema's waarmee GREENHILL [11]) gemeend heeft de eerste methode uit te breiden, en ROUTH [12]) inderdaad de tweede methode heeft verrijkt.

Een overzicht van de opgeloste vraagstukken volgde, waarbij spr. er op wees, dat vele artikelen over electriciteit en warmtegeleiding mutatis mutandis als vraagstukken der wervelbeweging beschouwd kunnen worden. Het voornaamste worde in het volgende samengevat.

HELMHOLTZ behandelde reeds de beweging in een gestrekten hoek; GREENHILL [11]) die in een hoek π/n of welk vraagstuk hiermede identiek is de beweging van twee tegengestelde wervels symmetrisch in een hoek $2\,\pi/n$ geplaatst. De baan bleek een spiraal van COTES te wezen, zooals GRÖBLI [10]) reeds gevonden had. ROUTH [12]) bevond dat het resultaat ook gold, als n geen geheel getal was.

De beweging van een wervel in een rechthoek bestudeerde GREENHILL [11]) en hij kon met behulp van elliptische integralen de baan in eenvoudige vorm neer schrijven. FERRERS [13]) vond voor hetzelfde vraag-

---

[3]) Quint. Acad. Proefschrift Amsterdam 1888.
[4]) Lamb. Proc. Lond. Math. Soc. 1877.
[5]) Wiener Sitz. Ber. 1880.
[6]) Treatise 1883.
[7]) Mess. of Math 1888.
[8]) Loc. cit.
[9]) Mechanik 1876.
[10]) Acad. Proefschr. Zürich 1877.
[11]) Quart. Journ. of Math. 1878. Quint. loc. cit.
[12]) Proc. Lond. Math. Soc. 1880.
[13]) Quart. Journ. of Math. 1878.

stuk een uitkomst in reeksen. ANDRADE [2]) toonde aan, dat de baan een gesloten kromme is, gaf een formule voor den omloopstijd en bepaalde den trillingsduur zoo de wervel bijna centraal geplaatst was. HICKS [6]) behandelde het grensgeval, dat de rechthoek in twee evenwijdige lijnen overging. Is er dan stationaire beweging, dan zal er nabij den wervel een oneindige snelheid zijn; hij kan dan door een vaste kern vervangen worden, waarvoor MICHELL [3]) in een soortgelijk geval de vorm bepaalde.

Voor een gelijkzijdigen driehoek heeft GREENHILL [4]) de stroomfunctie opgespoord. LOVE [5]) voegde hieraan toe de gevallen, dat de driehoek gelijkbeenig was met een tophoek van 90 of 120° en rechthoekig met een hoek van 30°.

GREENHILL [1]) bestudeerde de beweging in en buiten een cirkel van één wervel en ook in dat geval van twee wervels zoo deze symmetrisch ten opzichte van het middelpunt geplaatst waren. Hieruit leidde COATES [6]) de stroomfunctie af voor een wervel in of buiten een heele of halve ellips, welk resultaat door HICKS [7]) onafhankelijk van GREENHILL's onderzoek gevonden werd. Met behulp der uitkomst van COATES vond BASSET [8]) de stroomfunctie zoo de ellips in zijne inversie overging.

GREENHILL [9]) ging ook de beweging na in een cirkelsector voor welk geval LEWIS [10]) den stationairen toestand onderzocht. Bovendien heeft eerstgenoemde wiskundige de beweging bepaald als de wand uit twee concentrische bogen en twee stralen bestond.

III. Bij de bespreking van wervelcilinders werd eerst het onderzoek van KIRCHHOFF [11]) genoemd. Daarna de studie van Lord KELVIN [12]) over de trilling van een cirkelvormigen cilinder. Eindelijk de uitbreiding welke GREENHILL [13]) aan de uitkomst van KIRCHHOFF gegeven had.

IV. Het laatste deel der voordracht werd geopend met eenige kritiek tegen verschillende schrijvers, welke bij de wiskundige behandeling der wervelringen ongeoorloofde onderstellingen hadden ingevoerd. Zoo tegen J. J. THOMSON en BASSET, welke de totale macht van een ring in

---

[1]) Quart. Journ. of Math. 1878.
[2]) Comptes Rendus 1891.
[3]) Trans. Lond Roy. Soc. 1891.
[4]) Quart. Journ. of Math. 1881.
[5]) Trans. Cambr. Phil. Soc. 1890.
[6]) Quart. Journ. of Math. 1879.
[7]) Ibidem 1880.
[8]) Ibidem 1883.
[9]) Qui ibidem 78.
[10]) Mess. of Math. 1879.
[11]) Mechanik.
[12]) Proc. Ed. Roy. Soc. 1880.
[13]) Proc. Cambr. Phil. Soc. 1879.

de centrale as concentreerden, op grond dat MAXWELL bewezen heeft, dat een dergelijke stelling voor een rechtlijnige electrische stroom geldt. Zoo tegen COATES, LEWIS, VAN DEN BERG e. a. die den stationairen ring als een tore beschouwen en de rotatie als een constante aanmerken.

Wat de stabiliteit aanbelangt een algemeen onderzoek zou eischen, dat wij de circulaire as en doorsnede beiden als gestoord aannamen Men heeft echter tot nu beide quaesties afzonderlijk onderzocht. J. J. THOMSON [1]) vond, dat als alleen de circulaire as een weinig van den cirkelvorm afwijkt, de ring stabiel is. HICKS [2]) en BASSET [3]) die het tweede geval onderzochten, daarbij tevens algemeenere onderstellingen invoerend, komen tot eenigzins verschillende resultaten. Wel echter vinden beiden, dat de gewone ring stabiel zal wezen, zoo zijn doorsnede gestoord is.

Voor de snelheid is het eerst een formule gegeven door Lord KELVIN [4]). Hoewel tot nu zijn bewijs niet gepubliceerd is hebben anderen o. m. COATES [5]) LEWIS [6]), J. J. THOMSON [7]) HICKS [8]), VAN DEN BERG [9]) hunne berekeningen meegedeeld, welke geheel of op een klein bedrag na tot het resultaat van Lord KELVIN voeren.

Mochten er twee wervels aanwezig zijn dan heeft HELMHOLTZ voor een eenvoudig geval de bekende sierlijke beweging bepaald. Is de stand der ringen niet symmetrisch ten opzichte van een as, dan wordt het vraagstuk zeer gecompliceerd. Wat wij er van weten, danken we J. J. THOMSON [7]).

In de bekende prize essay van den laatste bevinden zich ook onderzoekingen over verbonden wervels (linked vortices). Wervels noemt hij verbonden, als ze spiraalsgewijs om een tore zijn geslagen zoodanig dat zij de normaaldoorsnede in de hoekpunten van een regelmatigen veelhoek snijden.

J. J. THOMSON vond dat een dergelijke ring instabiel wordt, zoo er meer dan 6 draden verbonden zijn.

Ten slotte deelde spr. mede, welke gevallen onderzocht zijn, zoo de vloeistof begrensd is. Deze waren van HELMHOLTZ zoo de vaste wand uit een plat vlak bestond; van LEWIS [10]), zoo de ring symmetrisch in een bol geplaatst was; van J. J. THOMSON [11]) zoo de ring zich buiten een bol bevond.

---

[1]) Treatise 1883.
[2]) Trans. Lond. Roy. Soc. 1885.
[3]) Treatise 1888.
[4]) Phil. Mag. 1867.
[5]) Quart. Journal of Math. 1878.
[6]) Ibid.
[7]) Treatise 1883.
[8]) Trans. Lond. Roy. Soc. 1885.
[9]) Acad. Proefschr. Leiden 1888.
[10]) Quart. Journ. of Math. 1879.
[11]) Treatise 1883.

Wel heeft nog Lord KELVIN [1]) gevonden dat een wervel bij het passeeren van een vast lichaam door dit laatste aangetrokken wordt maar dat dunkte spr. een ongeoorloofd besluit. Wel zal dan een aantrekking op het vaste lichaam uitgeoefend worden, maar de reactie wordt door de gansche vloeistof en niet door den wervel alleen ondervonden.

Prof. D. J. KORTEWEG (Amsterdam) wijst er op dat, bij de ontwikkeling der werveltheorie, het niet bepaald noodig is uit te gaan van de ontleding der beweging van een vloeistofdeeltje, zooals HELMHOLTZ dit heeft gedaan. Het begrip circulatie kan volstaan en geeft dan aanleiding tot de aanwijzing van een vector, circulatievector, die overeenkomt met tweemaal de rotatie van HELMHOLTZ. De circulatie om een kleine vlakke kromme is dan gelijk aan haar inhoud, vermenigvuldigd met de projectie van den circulatievector op de normaal.

Ten slotte spreekt de heer J. CARDINAAL (Tilburg) over **Een ontwikkelbaar oppervlak der vierde klasse.**

1. Dit overzicht stelt zich ten doel een algemeen beginsel te behandelen, volgens hetwelk men uit krommen, op kwadratische oppervlakken gelegen, ontwikkelbare oppervlakken kan afleiden; bij de mondelinge voordracht is meer bepaald de aandacht gevestigd op een rationale ruimtekromme van den vierden graad en het daaruit afgeleide ontwikkelbare oppervlak.

2. Laat alzoo een kwadratisch oppervlak O^2 gesneden worden door een oppervlak O^p van den p^{den} graad, dan ontstaat daarop een ruimtekromme, welker graad $m = 2p$ is. Deze ruimtekromme c^{2p} wordt door elk der beschrijvende rechten in p punten gesneden; uit deze eigenschap laten zich de kenmerkende getallen der ruimtekromme volledig afleiden.

Projecteert men uit een punt van O^2 als centrum de kromme c^{2p}, dan zal deze projectie alzoo 2 p-voudige punten vertoonen; elk dezer p-voudige punten vertegenwoordigt een aantal dubbelpunten, dat gelijk is aan $\frac{p(p-1)}{1.\ 2.}$, de algemeene centrale projectie zal alzoo $p\ (p-1)$ dubbelpunten vertoonen. Zij zal in het algemeen geen keerpunten hebben.

Volgens de stelling van PLÜCKER zal alzoo de klasse n der projectie gegeven worden door de vergelijking:

$$n = m(m-1) - 2d = 2p(2p-1) - 2p(p-1) = 2p^2$$

Het aantal buigpunten b der projectie staat met het aantal keerpunten k in het navolgende verband:

$$b - k = 3(n - m) \text{ en daar } k = 0 \text{ is}$$

$$b = 3(n - m) = 3(2p^2 - 2p) = 6p(p-1)$$

Eindelijk wordt het aantal dubbelraaklijnen t der projectie bekend door de vergelijking:

[1]) Edinb. Trans. 1869.

$$m = n(n-1) - 2t - 3b$$
$$2p = 2p^2(2p^2-1) - 2t - 18p(p-1)$$
$$t = 2p(p^3 - 5p + 4)$$

Alzoo zijn de kenmerkende getallen der ruimtekromme:

Graad $m = 2p$

rang r = klasse der projectie $= 2p^2$

klasse l = aantal buigpunten der projectie $= 6p(p-1)$

aantal koorden uit een punt h = aantal dubbelpunten der projectie $= p(p-1)$;

aantal tweevoudig rakende vlakken uit een punt v = aantal dubbelraaklijnen der projectie $= 2p(p^3 - 5p + 4)$.

3. Beschouwen wij thans het ontwikkelbaar oppervlak, dat ontstaat, wanneer men door elk punt van c^{2p} een raakvlak aan O^2 legt. Deze beschouwing leidt tot het resultaat, dat dit oppervlak dualistisch tegengesteld is aan de ruimtekromme c^{2p}. Dit zal uit de opsporing der kenmerkende getallen van het oppervlak nader blijken.

Klasse van het oppervlak. Wanneer men uit een punt A den raakkegel aan O^2 construeert, snijdt het daardoor ontstaande poolvlak van A de kromme c^{2p} in $2p$ punten; de klasse van het oppervlak is dus $2p$.

Graad van het oppervlak. Twee opvolgende raakvlakken snijden elkander volgens een beschrijvende rechte l; deze rechte is gedurig die raaklijn van O^2, die toegevoegd is aan de raaklijn l' van c^{2p}, die l in het raakpunt met c^{2p} snijdt. Het aantal punten, dat l met een willekeurige rechte a gemeen heeft, stemt overeen met het aantal punten, waarin l' gesneden wordt door de rechte a', die ten opzichte van a toegevoegd is aan O^2; de graad van het ontwikkelbare oppervlak stemt dus overeen met den rang van de kromme c^{2p}.

Graad der keerkromme. Men denke zich een vlak α, en stelle dat α door de keerkromme in x punten gesneden wordt. Men construeere nu de pool A van α ten opzichte van O^2. In elk der x punten komen drie opvolgende beschrijvende vlakken van het oppervlak te zamen; elk punt heeft dus een poolvlak, dat door A gaat en drie opvolgende punten van c^{2p} bevat; dit poolvlak is dus een krommingsvlak van c^{2p}. De graad der keerkromme stemt dus overeen met de klasse van de kromme c^{2p}.

De doorsnijding van het oppervlak met een vlak α heeft alzoo de navolgende kenmerken:

Graad der snijkromme $= r = 2p^2$.

Klasse der snijkromme $= 2p$.

Aantal keerpunten = klasse van $c^{2p} = 6p(p-1)$.

Hieruit volgt het aantal dubbelpunten = graad der dubbelkromme van het oppervlak. Het wordt gevonden door de vergelijking:

$$2p = 2p^2(2p^2-1) - 2d - 18p(p-1)$$

alzoo aantal dubbelpunten: $2p(p^3 - 5p + 4)$.

Vergelijkt men deze getallen met de voorgaande dan blijkt de projectie der ruimtekromme dualistisch tegengesteld te zijn met de vlakke snijkromme van het oppervlak, zoodat het vooropgestelde bewezen is.

4. Bij de voorgaande beschouwing was de kromme c^{2p} de volledige snijkromme van O^2 met een oppervlak van den p^{den} graad; de redeneering blijft evenwel van kracht, wanneer de kromme de gedeeltelijke doorsnede is van een oppervlak van den p^{den} graad met O^2.

De redeneering toch, waardoor men de klasse, den graad en den graad der keerkromme van het oppervlak bepaald heeft, blijft onververanderd en deze drie kenmerkende getallen bepalen zoowel de gedaante der kromme als die van het ontwikkelbare oppervlak.

5. Als voorbeeld diene het ontwikkelbaar oppervlak, dat men op de boven omschreven wijze afleidt uit een rationale ruimtekromme van den vierden graad, op een kwadratisch oppervlak O^2 gelegen. Deze ruimtekromme is de gedeeltelijke doorsnijding van O^2 en een kubisch oppervlak, die twee elkander kruisende rechten met elkander gemeen hebben. De kromme heeft de volgende kenmerkende getallen:

Graad der kromme = 4.
Schijnbare dubbelpunten = 3.
Rang = 6.
Vlakken door een punt getrokken, waarin 2 raaklijnen liggen = 4.
Klasse = 6.

Leidt men nu uit deze kromme een oppervlak af op de behandelde manier, dan heeft dit de navolgende kenmerken:

Klasse = 4.
Graad = 6.
Graad der keerkromme = 6.
Aantal dubbelraakvlakken = 3.
Graad der dubbelkromme = 4.

Dit ontwikkelbare oppervlak kan men, in overeenstemming met de kromme, waaruit het ontstaan is, het rationale ontwikkelbare oppervlak van de vierde klasse noemen. Het onderscheidt zich van het ontwikkelbaar oppervlak der vierde klasse, dat omgeschreven is aan twee kwadratische oppervlakken door dat er slechts één kwadratisch oppervlak in kan beschreven worden. Het wordt in den «Grondslag van het bibliographisch repertorium» niet genoemd, maar zou moeten geplaatst worden onder M^2 7 c.

Het genoemde oppervlak kan ook op verschillende andere wijzen ontstaan; het ligt buiten het bestek dezer korte mededeeling ook deze mede te deelen.

Prof. KLUIJVER (Leiden) vraagt waarom de studie van dit oppervlak zoo wordt aanbevolen, daar men de eigenschappen der ruimtekrommen gemakkelijker kan vinden, en deze eene goede voorstelling van het oppervlak geven.

De heer CARDINAAL antwoordt hierop dat hij meent dat het oppervlak van groot

theoretisch belang is en dat hij hoopt bij eene latere gelegenheid de door hem verkregen resultaten mede te deelen.

Daar niemand meer het woord verlangt stelt de voorzitter als laatste punt aan de orde de benoeming van een voorzitter der sub-sectie voor het vijfde congres. Met bijna algemeene stemmen bleek de keuze te zijn gevallen op prof. P. H. SCHOUTE te Groningen.

Prof. KORTEWEG neemt nu het woord om den voorzitter dank te zeggen voor de moeite die hij zich getroost heeft om het welslagen der vergaderingen van deze sub-sectie te verzekeren. Het applaus der aanwezigen toont dat allen met den spreker volkomen instemmen.

De voorzitter sluit daarop de tweede en laatste vergadering.

TWEEDE SECTIE.

NATUURLIJKE HISTORIE EN BIOLOGIE.

BESTUUR.

Voorzitter: TH. H. MAC GILLAVRY, *Leiden*.
Onder-Voorzitter: J. W. MOLL, *Groningen*.
Eerste Secretaris: J. W. VAN WIJHE, *Groningen*.
Tweede Secretaris: H. BÜRGER, *Groningen*.

Eerste Vergadering op Vrijdag 7 April 1893, des namiddags 2 uur in het Auditorium van het Hygiënisch Laboratorium.

De Voorzitter opent de Vergadering met de volgende toespraak:

MIJNE HEEREN!

Het Bestuur van het 4de Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres richtte tot mij het verzoek om als voorzitter der Sectie voor Natuurlijke Historie en Biologie op te treden. Aan die vereerende uitnoodiging heb ik met ingenomenheid gevolg gegeven. Ik begin met u allen het welkom toe te roepen en vraag dan vergunning, nu ik op het punt sta de vergadering dezer Sectie te openen, voor enkele oogenblikken het woord te voeren.

Ik wensch er aan te herinneren, dat de Geneeskundigen van Nederland gewoon zijn zich eens per jaar tot een congres te vereenigen, zegge in een algemeene vergadering der Maatschappij van Geneeskunde bijeen te komen om te handelen over de zaken die der Geneeskunde zijn.

Wat mag nu wel de reden wezen dat zoovele geneeskundigen, die blijkens het zoo even opgemerkte, gelegenheid hebben telken jare van gedachten te wisselen en tevens met de vakgenooten kennis te maken en goede kennis te onderhouden, toch keer op keer met de beoefenaars der zusterwetenschappen samenkomen op het Natuur- en Geneeskundig Congres?

Het is niet moeilijk antwoord te geven op deze vraag.

Wie in onze dagen, waar het werken op eigen (eng begrensd) gebied

den geheelen mensch in beslag neemt, *blijft* binnen het door vrije verkiezing en uitwendige invloeden getrokken kringetje, mist den weldadigen, den ontwikkelenden invloed der kennis door anderen op ander terrein vergaard.

Ieder weet dat men om scherp te zien, op korten afstand, derhalve op beperkt gebied moet waarnemen, maar wie zoo doet voelt onweerstaanbaar de behoefte, zich op de hoogte te stellen van hetgeen anderen ontdekt hebben.

Met erkentelijkheid gedenken de beoefenaars der Geneeskunde wat zij verschuldigd zijn aan de overige natuurwetenschappen en niet het minst aan de Biologie. Ook verdient het waardeering dat de vertegenwoordigers der meest strenge richting op het gebied van wetenschappelijk onderzoek, met de Geneeskundigen als met evenknieën hebben willen samenkomen, om als het ware te getuigen dat, bij alle verschil in richting, de wetenschap één en ondeelbaar is en dat hare beoefenaars, al zijn zij bij den arbeid gescheiden, toch bijeen hooren en van elkander moeten leeren.

De Sectie van Natuurlijke Historie en Biologie vormt als het ware den band die de meest uiteenloopende wetenschappelijke richtingen bij een houdt. Ik zou daarom durven beweren dat een krachtig leven dezer Sectie tot zekere hoogte de maat is van het leven onzer Congressen.

Men versta mij wel: ik heb noch gezegd, noch bedoeld: de maat van het wetenschappelijk leven bij ons te lande, maar heb gesproken van ons Natuur- en Geneeskundig Congres.

In de natuur zien wij dat périodes van zeer opgewekt leven dikwijls afwisselen met kalmer tijden waarin de waarnemer, die niet dieper ziet dan de oppervlakte, allicht zou vermoeden dat het minder hoog opgaan der golven de voorbode van stilstand wordt. De voor het bestaande meest gunstige omstandigheden zijn niet altijd de meest gunstige voor de ontwikkeling der kiemen.

Een laan van lommerrijke boomen wekt wel eens weemoedige gedachten aan tijden waarin de forsche stammen zullen ter aarde liggen en nog geen nieuw gewas de ledige plaatsen heeft bezet. Zullen onze congressen steeds bloeien ondanks de kwade kansen die nooit geheel kunnen worden ontgaan?

Ik geloof dat wij vol vertrouwen op de toekomst kunnen voortgaan mits bijtijds bedenkende dat de toekomst is aan de jongeren onder ons. Laat hun het leeuwenaandeel op de wetenschappelijke bijeenkomsten, want op hen, die op de schouders hunner voorgangers staan, rust de dure plicht om over den gezichtskring dier voorgangers heen te zien; van hen mag men vooral vorderen dat zij voldoen aan den eersten eisch dien men moet stellen aan alles wat leeft: streven naar hooger leven.

Nog rust op mij de aangename plicht om uit naam van het Bestuur

dezer Sectie dank te zeggen aan diegenen uwer die gevolg hebben gegeven aan de uitnoodiging: een voordracht of demonstratie te houden. De wensch moet mij van het hart: mogen volgende bijeenkomsten der tweede Sectie steeds kunnen wijzen op niet minder dan ons thans wordt geboden.

Dan zou ik meenen dat het leven der Sectie voor levensleer en daarmede het leven onzer Congressen tot in late tijden verzekerd is.

Ik verklaar dat de vergadering der Sectie voor natuurlijke Historie en Biologie geopend is en geef het woord aan den heer MAC LEOD, den stamverwant die aan gene zijde onzer politieke grens de stem uit het Noorden heeft vernomen, aan die roepstem heeft gevolg gegeven en zoo doende, reeds voor wij gehoord hebben wat hij hier zal spreken, recht heeft op ons aller warme hulde.

Daarop geeft de Voorzitter het woord aan den Heer J. MAC LEOD (Gent), voor zijne **Algemeene beschouwingen over de bloemen-biologie.**

De geheele bloemenbiologie is gedrenkt met SPRENGEL's «theorie der bloemen». SPRENGEL's uitgangspunt was echter een vooropgevatte meening: volgens zijn teleologisch natuurbegrip moest alles met een bepaald doel tot stand zijn gebracht, en daar hij nu bevonden had dat een zeker aantal bijzonderheden in den bouw van sommige bloemen konden verklaard worden, wanneer men wilde aannemen dat zij bestemd waren om kruising door insecten te bevorderen, zoo werd hij er toe gebracht dit princiep te generaliseeren, en de geheele structuur van alle bloemen door hetzelfde princiep te verklaren. Later heeft DARWIN proefondervindelijk bewezen dat in vele gevallen kruisbevruchting betere gevolgen heeft dan zelfbevruchting, en daardoor is het mogelijk geworden SPRENGEL's *«inzichten der Natuur»* te vervangen door *«strijd voor het bestaan»* en *«aanpassing»*.

Maar ondanks die moderne grondbeginselen zijn wij aan SPRENGEL's methode grootendeels verslaafd gebleven: iedere bijzonderheid, die wij in eene bloem aantreffen, trachten wij uit het oogpunt der bevruchting te verklaren, juist zooals door SPRENGEL gedaan werd, en wij zijn daarenboven bijna steeds geneigd de voorkeur te geven aan die verklaring welke het best overeenstemt met de beroemde kernspreuk «Nature abhors perpetual self-fertilisation» [1]). En zelfs wanneer wij aannemen, zooals door vele bloemenbiologen gedaan wordt, dat ook zelfbevruchting nuttig kan zijn, toch verliezen wij uit het oog, dat vele bijzonderheden in

[1]) Zie daarover het merkwaardig opstel van BURCK, in het Botanisch Jaarboek, III, 1891.

den bouw der bloemen het gevolg kunnen zijn van geheel iets anders dan eene «aanpassing tot bestuiving».

SPRENGEL heeft de meening uitgesproken dat de fraaie kleuren der insectenbloemen *bestemd* zijn om insecten aan te lokken, terwijl de windbloemen daarentegen dof gekleurd en weinig in 't oog springend zijn; hij heeft opgemerkt dat bij vele bloemen gekleurde vlekken en strepen voorkomen, die schijnbaar den weg naar den honig wijzen; die gekleurde teekeningen werden door hem *honigmerken* (Saftmal) genoemd. SPRENGEL heeft ook waargenomen dat bij sommige planten (o. a. bij Valeriana dioica) de mannelijke bloemen meer in 't oog springen dan de vrouwelijke; tengevolge daarvan worden de mannelijke bloemen voor de vrouwelijke door insecten bezocht, en aldus is de bevruchting beter verzekerd. Geheel dit gedeelte van SPRENGEL's bloementheorie, dat op de kleuren der bloemen betrekking heeft, wordt door de meeste moderne bloemenbiologen aangenomen, met dit enkel verschil, dat al de vermelde bijzonderheden verklaard worden als *«aanpassingen tot bevruchting door insecten»*, terwijl SPRENGEL zich met de *«inzichten der Natuur»* tevreden stelde.

De vraag is nu of de bloemenbezoekende insecten kleuren onderscheiden, en men heeft het recht hieraan sterk te twijfelen [1]); zoolang deze vraag echter geen bevestigend antwoord heeft gekregen blijft onze geheele verklaring van de kleuren der bloemen een louter hypothese, die zelve op zeer onzekere gronden berust. En daarenboven zijn er een aantal feiten, die slechts zeer moeielijk met die hypothese kunnen vereenigd worden: zeer vele windbloemen zijn fraai gekleurd, zooals b. v. verscheidene *Rumex*-soorten, talrijke Gramineeën, sommige *Juncus*-soorten; de vrouwelijke bloem van *Larix europaea*, de mannelijke katjes van vele Amentaceeën, enz. Al deze bloemen steken tegen hare gewone omgeving duidelijk af, ofschoon hare bloembekleedsels klein zijn, en tegenover deze kunnen tallooze insectenbloemen geplaatst worden, die niet alleen klein, maar ook dof gekleurd zijn, zooals b.v. *Adoxa moschatellina*, *Cherlera Sedoides*, *Beta maritima*, *Listera ovata* [2]). En wat de honigmerken betreft, er zijn een groot aantal plantendeelen bekend, die met bloemenbezoekende insecten niets te maken hebben, en die eveneens met fraaie kleurteekeningen versierd zijn. Men denke slechts aan de bladen van een aantal *Maranta-*(*Calathea*) soorten, van *Nephytis picturata*, *Tradescantia's*, *Fittonia's*, *Pteris tricolor*, enz. De meeste dier planten waren ten tijde van SPRENGEL in Europa nog niet bekend, en wie weet of hij zelf zijne theorie der honigmerken niet zou hebben laten varen, ware hij in de gelegenheid geweest een onzer

---

[1]) Zie daarover o. a.: VITUS GRABER, Grundlinien zur Erforschung des Helligkeits und Farbensinnes der Tiere; — Leipzig, FREYTAG; Prag, TEMPSKY; 1884.

[2]) Wij noemen hier slechts soorten, die door insecten veel bezocht worden.

hedendaagsche plantenkassen te bezoeken. Bij vele tweehuizige anemophile planten zijn de mannelijke bloemen meer in 't oog springend dan de vrouwelijke, b.v. bij *Rumex acetosella* (althans op de meeste groeiplaatsen), *Myrica gale, Corylus avellana*, enz., en bij deze planten kan van «aanpassing aan insectenbezoek» geen sprake zijn.

Uit het vorige blijkt dat het gedeelte der bloementheorie, hetwelk op de kleuren der bloemen betrekking heeft, geen voldoende verklaring geeft van de waargenomen feiten; het is zeer wel mogelijk dat in vele gevallen de kleuren der bloemen werkelijk aanpassingen zijn tot het insectenbezoek, maar ongetwijfeld zijn er nog andere factoren in het spel, en indien de SPRENGELsche verklaringen in de wetenschap blijven heerschen zullen wij er niet op denken die andere factoren op te zoeken, en wij zullen daarenboven gevaar loopen vele feiten te overzien.

Vele bijzonderheden in den bouw der bloemen die beschouwd geworden als aanpassingen tot bevruchting door insecten, zijn niet erfelijk, en kunnen dus niet als eigenlijke aanpassingen gelden: de leliën met overhangende bloemen b.v. hebben een gebogen stijl, zoodat zij niet volkomen actinomorph zijn. Door deze inrichting wordt kruisbestuiving bevorderd, daar de stempel aldus gemakkelijker en zekerder door het lichaam der bezoekers aangeraakt wordt. Die inrichting wordt daarom gewoonlijk beschouwd als eene aanpassing, als een gevolg der teeltkeus, door de insecten gepleegd. FOCKE [1]) heeft echter bevonden dat de kromming van den stijl bij *L. croceum* een gevolg is van het heliotropisme. De vorm van deze stijl is dus niet erfelijk, en kan dus niet als een *aanpassing* beschouwd worden.

Wanneer men, naar 't voorbeeld van SPRENGEL, de geheele constructie der bloemen tracht in verband te brengen met de bestuiving, verliest men uit het oog dat zekere deelen der bloem een andere verrichting volbrengen, vóór, of tijdens, of na den bloei. Sommige deelen der bloem spelen b.v. een rol bij de verspreiding der zaden, zooals de opgeblazen kelk van *Rhinanthus, Silene inflata*, enz. De bloemenbiologen beschouwen dezen kelk als een verdedigingsmiddel tegen de aanvallen van sommige hommels, die de kroonbuis van vele bloemen van ter zijde doorboren om den honig te stelen. Het is waarschijnlijk, dat de opgeblazen kelk tot de beide verrichtingen dient, maar dit leert ons niets omtrent de oorzaak, waaraan het ontstaan van dien kelk moet toegeschreven worden.

Sommige bijzonderheden der bloemen, die als aanpassingen zijn beschreven geworden, zijn waarschijnlijk niets anders dan gevallen van individueele veranderlijkheid. Bij *Euphrasia officinalis* beschrijft MÜLLER tweeërlei individuen, waarvan de eene tot zelfbevruchting en de andere

---

[1]) Beobachtungen an Feuerlilien. Kosmos, 1883, Bd. XIII. — Ref. Botan. Centralbl. XVIII, 1884, blz. 168—170.

tot kruising schijnen aangepast te zijn. Wanneer men echter een zeker aantal *Euphrasia*-bloemen zonder vooropgevatte meening wil onderzoeken, dan zal men bevinden dat er tusschen de twee hoogervermelde vormen tallooze overgangen bestaan; en wanneer men daarna in het werk van WALLACE over «*Darwinism*» het hoofdstuk leest waarin de variabiliteit besproken wordt, en waarin aangetoond wordt hoe aanzienlijk individueele verschillen kunnen zijn, dan wordt men overtuigd dat er bij *Euphrasia* geen aanpassingen, waar alleen individueele verschillen bestaan.

Het ware niet moeielijk hier nog een lange reeks andere gevallen van gelijken aard bij te voegen; uit de aangehaalde voorbeelden blijkt voldoende, dat een overdadig gebruik van het begrip aanpassing ons verhindert de wetenschappelijke vragen te stellen zooals zij dienen gesteld te worden. Andere schrijvers hebben reeds meermalen op dit gevaar gewezen, maar nergens misschien doet het zich zoozeer gevoelen als in de bloemenbiologie.

Thans willen wij overgaan tot de bespreking der wet van KNIGHT-DARWIN. Het komt ons voor dat deze wet door de meeste bloemenbiologen te algemeen opgevat en niet zeer gelukkig toegepast wordt. De verschillende formules, door DARWIN gebruikt, zooals «Nature abhors perpetual self-fertilitasion» en «geen georganiseerd wezen kan zich zelf gedurende een onbepaald aantal generaties voortplanten», worden steeds herhaald, en als de uitdrukking eener algemeene natuurwet beschouwd, maar men heeft daarbij niet genoeg rekenschap gehouden met de voorbehoudingen, die DARWIN zelf daaromtrent heeft gemaakt [1]). Het is waar, men heeft meermalen gewezen op het feit dat bij vele planten zelfbevruchting uitsluitend of bijna uitsluitend plaats grijpt [2]), zonder eenige merkbare verzwakking van het ras na zich te slepen, en dit feit bewijst dat het niet mogelijk is de wet van KNIGHT-DARWIN tot grondslag voor de verklaring der bloemconstructies te nemen; de vooropgevatte meening is echter zoo sterk, dat de meeste bloemenbiologen als het ware onbewust, bij voorkeur die bloemen bestudeeren waarin de kruising door een of andere inrichting bevorderd wordt, terwijl de studie der autogame bloemen grootendeels verwaarloosd wordt.

Volgens H. MÜLLER mogen wij alleen aannemen dat zelfbevruchte nakomelingen vroeg of laat ten gronde gaan, wanneer zij in den strijd voor het bestaan, tegenover kruisbevruchte planten derzelfde soort geplaatst worden, maar dat zelfbevruchting alleen voldoende is voor het behoud van het ras. Het komt ons voor dat zelfs MÜLLER's hypothese, al is zij veel meer beperkt dan de wet van KNIGHT-DARWIN, niet voldoende is om de bloemconstructies te verklaren. Het is immers algemeen

---

[1]) Zie o. a. DARWIN, the effects of cross and self fertilisation in the vegetable Kingdom, London, 1876, blz. 8.

[2]) Zie o. a. BURCK, Botanisch Jaarboek, 1891.

bekend, en DARWIN zelf heeft reeds deze opmerking gemaakt, dat bij zeer vele planten geen verhouding bestaat tusschen de voordeelen door de kruisbevruchting opgeleverd, en de meerdere of mindere volkomenheid der middelen waardoor, in de bloem, zelfbevruchting vermeden en kruising bevorderd wordt. Hieruit mag reeds a priori besloten worden dat men te vergeefs de verklaring der bloemconstructies van *ééne* eenvoudige *wet* zal verwachten. De zaak is veel meer ingewikkeld.

Wanneer men de gevolgen der zelfbevruchting en der kruising wil vergelijken, dient in de eerste plaats een onderscheid gemaakt te worden tusschen drie verschillende elementen: *a.* de vruchtbaarheid der bevruchte bloemen; *b.* de sterkte van gestel der nakomelingen; *c.* de vruchtbaarheid der nakomelingen. Deze drie elementen gaan niet altijd hand in hand. Dikwijls heeft kruisbevruchting betere gevolgen dan zelfbevruchting in betrekking tot een dezer drie elementen, en daarentegen minder gunstige wat de beide andere of een van de beide andere elementen betreft.

Dit blijkt uit de proefnemingen van DARWIN en van andere onderzoekers. Wanneer wij dus spreken van *de goede gevolgen der kruising* en van *de slechte gevolgen der zelfbevruchting*, in 't algemeen, zonder een onderscheid te maken tusschen de drie elementen van het vraagstuk, dan voegen wij grootheden samen die niet gelijksoortig zijn, en dit wordt een grove fout, wanneer de beschouwde grootheden niet steeds in dezelfde richting variëeren.

De onderzoekingen van DARWIN en van andere biologen leeren ons daarenboven dat de «goede gevolgen der kruising» niet even sterk zijn uitgesproken bij alle plantensoorten, noch bij de verschillende individuen van eene en dezelfde soort, noch onder verschillende levensomstandigheden. Wil men nu door nieuwe proefnemingen het vraagstuk dichter bij zijne oplossing brengen, dan moet men onderzoeken welken invloed de volgende factoren:

a. de specifieke eigenschappen van iedere soort;

b. de individueele eigenschappen der ouders;

c. de verwantschap der ouders;

d. uitwendige omstandigheden (b.v. de temperatuur)

op de vruchtbaarheid en op de kracht van gestel der bevruchte bloemen en der nakomelingen hebben.

Laten wij thans onderzoeken op welke wijze de uitkomsten der proefondervindelijke methode kunnen toegepast worden op de verklaring der bloemconstructies. Hierbij dient een onderscheid gemaakt te worden tusschen de voordeelen der kruisbevruchting, wat sterkte van gestel en vruchtbaarheid betreft, en de voordeelen welke door de kruisbevruchting in den strijd voor het bestaan zullen behaald worden. Wij weten immers dat de plant zich zekere opofferingen moet getroosten om het overbrengen van het stuifmeel te verzekeren; met

andere woorden, de eventueele voordeelen der kruising moeten door de plant *gekocht* worden. Het arbeidsvermogen en de bouwstoffen, die daaraan besteed worden, en aan de andere levensverrichtingen onttrokken worden, met andere woorden, de prijs die voor de kruisbevruchting betaald wordt, is niet overal en altijd dezelfde. Die prijs zal onder anderen afhangen van het getal der insecten die op de groeiplaats der beschouwde plant voorkomen, van de mededinging van andere bloemen, en van vele andere omstandigheden.

Het spreekt nu van zelf, dat de voordeelen die het ras door de kruisbevruchting in den strijd voor het bestaan zal behalen, zullen afhangen van de waarde der verhouding tusschen de aangroeiing der sterkte van gestel en der vruchtbaarheid, en den prijs, dien de plant voor hare kruisbevruchting betaalt. En daar nu de beide termen der verhouding buitengewoon en onafhankelijk van elkander varieëren, zal ook de waarde der verhouding schier in 't oneindige veranderlijk zijn.

En hiermede hebben wij nog niet alle bekende elementen van het vraagstuk tot hun recht laten komen. Het is immers zeer waarschijnlijk, zoo niet onbetwistbaar, dat de kruisbevruchting een gewichtigen invloed heeft op de variabiliteit. En in sommige gevallen zal het voor de plant een groot voordeel zijn te kunnen varieëren, terwijl dit in andere gevallen veel minder belangrijk zal zijn [1]). Het voordeel, door de veranderlijkheid in den strijd voor het bestaan opgeleverd, is dus ook een variabel element, waarvan de variaties geheel onafhankelijk zijn van de variaties, welke de aangroeiing der sterkte van gestel en de aangroeiing der vruchtbaarheid ondergaan. Het zal daarom kunnen voordeelig zijn dat aanpassingen tot kruising, al zijn zij ook met groote kosten verbonden, tot stand komen en behouden blijven, zelfs wanneer kruising geen noemenswaardige aangroeiing der levenskracht en der vruchtbaarheid veroorzaakt; dit zal voordeelig zijn, indien door de kruising veranderlijkheid wordt opgewekt, en indien dit een voordeel is voor het behoud van het ras.

Naar aanleiding van hetgeen hooger gezegd werd, kunnen wij ook begrijpen waarom, in sommige gevallen, de bloem geen inrichtingen tot kruising vertoont, ofschoon de gevolgen der (kunstmatige) kruising beter zijn dan de gevolgen der zelfbevruchting; dit zal gebeuren, indien de prijs die voor de kruising moet betaald worden hooger is dan de voordeelen die de kruising veroorzaakt.

Wij kunnen nu, aan de bloemenbiologie, de volgende vragen stellen:

1°. Welken invloed hebben de verschillende hooger aangeduide factoren op de vruchtbaarheid der bevruchte bloem, op de sterkte van gestel en op de vruchtbaarheid der nakomelingen, in het geval der zelfbevruchting en in het geval der kruising.

---

[1]) Zie o. a. WALLACE, *Darwinism*.

2°. Welke zijn, in iedere bloem, de inrichtingen die als rechtstreeksche aanpassingen tot zelfbevruchting of tot kruising dienen beschouwd te worden, en welke inrichtingen zijn op een andere wijze tot stand gekomen.

3°. Welken invloed heeft de kruising op de variabiliteit.

4°. Welke is, bij iedere plantensoort, de verhouding tusschen den prijs, die voor de kruisbevruchting betaald wordt, en de verschillende voordeelen, welke de kruising teweegbrengt.

Sommige dier vragen kunnen thans reeds door de proefondervindelijke methode opgelost worden, en zijn reeds ten deele opgelost.

De waarneming der verschijnselen, die zich in de natuur voordoen, nl. de studie der bloemconstructies, der verschillende verschijnselen, die elkander gedurende den bloei opvolgen, der bloemen bezoekende insecten, der middelen waardoor die insecten aangelokt worden, enz. kan eveneens veel bijdragen tot de oplossing van sommige der gestelde vragen. Het is echter zeer wenschelijk hierbij steeds indachtig te zijn dat de waarneming zich vooral moet ten doel stellen de betrekkingen aan het licht te brengen die kunnen bestaan tusschen den bouw der bloemen en de verschijnselen die zich in de bloemen voordoen van den eenen kant, en van den anderen kant, de plaats der beschouwde planten in de classificatie, hare levenswijs, hare groeiplaats, haren levensduur, hare vegetatieve vermeerdering, den tijd van 't jaar waarin zij bloeien, en, in 't algemeen, de omstandigheden waaronder zij leven.

Hierna spreekt de heer J. RITZEMA BOS (Wageningen) over **Onderzoekingen aangaande de gevolgen van de teelt in bloedverwantschap.**

In de vergadering van de Biologische Sectie van het derde Nederl. Natuur- en Geneeskundig Congres bracht ik verslag uit over mijne teeltproeven, met *Mus decumanus* ondernomen, o. a. om den invloed der teelt in verwantschap te onderzoeken. Deze proefnemingen zijn door mij in de jaren 1891 en '92 voortgezet. Steeds heb ik de ratten in nauwe, soms in de nauwst mogelijke, verwantschap laten paren. Kon ik aan het eind van het jaar 1890 constateeren, dat na ongeveer 20 generatiën het gemiddelde getal jongen per worp *eenigszins* vermindert, thans kan ik er bij voegen, dat door voortzetting der familieteelt gedurende nog ± 10 verdere geslachten *het gemiddelde getal jongen per worp sterk afneemt*. In de jaren 1887, 1888, 1889, 1890, 1891 en 1892 toch bedroeg het gemiddeld aantal jongen per worp respectievelijk $7\frac{1}{3}$, $7\frac{1}{7}$, $7\frac{12}{17}$, $6\frac{21}{36}$, $4\frac{7}{12}$ en $3\frac{1}{5}$.

Nam dus in de eerste drie jaren der proefneming het aantal jongen per worp niet af, in het 4e jaar kan eenige vermindering, in de laatste twee jaren eene zeer sterke vermindering worden geconstateerd. Worpen

van 10 à 12 jongen, in de eerste jaren mijner proefneming niet zeldzaam, kwamen in het laatste jaar in 't geheel niet voor.

Ook nam het aantal paringen, welke geene bevruchting ten gevolge hadden, in de laatste twee jaren geducht toe. In de jaren 1887, 1888, 1889, 1890, 1891 en 1892 toch bleven respectievelijk 0, 2,63, 5,55, 17,39, 50 en 41,18 procent van de paringen zonder resultaat.

Vooral ook nam de sterfte onder de jongen in erge mate toe. Deze bedroeg in de bovengenoemde zes jaren respectievelijk 3,9, 4,4, 5,8, 8,7, 36,4 en 45,5 procent van de nog geen vier weken oude ratten. Onder «sterfte» wordt hier meegerekend: het sterven van de jonge ratten ten gevolge van gemis aan behoorlijke melkafscheiding bij de moederratten; ook het sterven der jongen doordat de moeder ze opat.

Zeer in 't oogvallend is de *plotselinge* en sterke toeneming in 1891 van het aantal onvruchtbare paringen zoowel als van het aantal in de prille jeugd stervende jongen. Deze toeneming deed zich dus voor nadat eerst gedurende ongeveer 20 geslachten de verwantschapsteelt met niet bijzonder slecht succes had plaats gehad.

Hoewel bij voortdurende paring in nauwe verwantschap het voorttelingsvermogen van mijne ratten *in 't algemeen* afnam, was het toch nog niet onverschillig of ik de meest strenge incestteelt toepaste, dan wel voor de paring dieren uitzocht, welke elkaar eenigszins minder verwant waren.

Merkwaardig is vooral dit resultaat: *dat de paring tusschen broer en zuster zooveel slechter resultaten gaf dan die tusschen moeder en zoon of vader en dochter.* In de laatste drie jaren toch was de paring

	Vruchtbaar, terwijl alle jongen in leven bleven:	Vruchtbaar, terwijl slechts een gedeelte der jongen vier weken oud werd:	Vruchtbaar, terwijl later al de jongen stierven:	Onvruchtbaar.
tusschen broer en zuster in . .	22,8	9	31,8	36,4
tusschen ouders en kinderen in	64,3	0	14,3	21,4

procent der gevallen.

Bij de paring tusschen *broer en zuster* nam ik gewoonlijk jongen *van denzelfden worp*; in de weinige gevallen, waarin ik volle *broers en zusters van verschillende worpen met elkaar liet paren*, verkreeg ik *geene* belangrijk *grootere onvruchtbaarheid en geene* belangrijk *grootere sterfte* onder de jongen, dan *in de gewone gevallen*, waar ik niet opzettelijk in de nauwste verwantschap fokte. Toch moet ik doen opmerken dat ook in dit laatste geval de verwantschap tusschen de met elkaar parende individu's niet anders dan bijzonder nauw *kon* zijn.

Broer en zuster, die met elkaar niet vruchtbaar konden paren, bleken meestal ieder voor zich ook bij paring met een ander dier uit mijnen veestapel onvruchtbaar te blijven; toch kwamen ook enkele gevallen van het tegendeel voor.

Voorloopig wil ik het bij de mededeeling van de vermelde resultaten

laten. Ik ben met nog andere proefnemingen bezig, welke echter nog niet veroorloven, bepaalde conclusies te trekken. Uit de hier vermelde proefnemingen echter blijkt dat teelt in nauwe verwantschap leidt tot vermindering van de voortplanting:

1°. door dat het aantal onvruchtbare paringen toeneemt;

2°. doordat het aantal jongen per worp afneemt;

3°. doordat het vermogen van de jongen om in leven te blijven zoowel als het vermogen der moeders om ze groot te brengen, vermindert. Ook worden de dieren in hunne voortplanting meer afhankelijk van uitwendige invloeden. In de winters 1887/88, 1888/89, 1889/90 werden er ook in November, December, Januari en Februari jongen geboren, in 1891/92 slechts nog weinige alleen in November en Februari, geene in December en Januari; in de wintermaanden 1892/93 kwamen in 't geheel geene geboorten meer voor.

In de laatste twee jaren werd de voortteling zóó gering en de sterfte onder de jongen zóó groot, dat ik werkelijk eenige kans heb, weldra door gebrek aan ratten mijne proefnemingen te moeten eindigen.

Overigens kan ik ook nu nog niet constateeren, dat in de zes à zeven jaren, gedurende welke ik mijne proefnemingen voortzette, de door mij gekweekte ratten in *lengte* en in *gewicht* bijzonder sterk afnamen; toch valt wel eenige achteruitgang te constateeren.

Bereikten de volwassen mannetjes in 1891 zoowel als in 1886 een maximumgewicht van 300 gram, in 1892 en 1893 had ik nog enkele exemplaren, die het althans tot 275 gram brachten.

Ook van *ziekten*, die CRAMPE («Landwirthschaftliche Jahrbücher», 1883, Bl. 421) bij zijne in verwantschapsteelt voortgeplante ratten in zoo groot aantal en in zoo sterke mate zag optreden, merkte ik weinig of niets. Slechts éénmaal kwam een exemplaar met abnormaal ontwikkelde snijtanden voor; driemaal nam ik «grauwe staar» waar. Het meest nog kwam, vooral in de laatste jaren, eene ziekte voor, waarbij de bewegingen van de ratten abnormaal werden, ten slotte gewoonlijk het achterstel verlamde, en het dier na sterke vermagering stierf; ongeveer 10 maal werd een exemplaar door deze ziekte aangetast, voorzeker een gering cijfer op de duizenden door mij gekweekte ratten. Een besmettelijke ontsteking der conjunctiva, waaraan vooral de albino's leden, en welke ook op den mensch overging, gelukte het mij te doen ophouden; zij kan in geen geval als gevolg van de verwantschapsteelt worden aangezien.

Ik wensch mij voorloopig van beschouwingen te onthouden; ik wilde slechts in 't kort de tot heden vaststaande resultaten mijner proefnemingen geven.

Discussie.

De voorzitter vraagt of de ratten ad libitum voedsel kregen of op rantsoen waren gesteld.

De heer RITZEMA BOS. De ratten kregen voldoende voedsel, zooals bleek uit de restes van den vorigen dag; en wel een- of tweemaal per dag brood, aanvankelijk ook vleesch, maar later vleesch niet meer, wijl ze aan het brood in 't algemeen de voorkeur bleken te geven, en daarbij zeer gezond bleven.

De heer BURGER. Heeft spreker ook contrôleproeven genomen om andere invloeden buiten te sluiten?

De heer RITZEMA BOS. Dit zou moeielijk geweest zijn wegens het groote aantal der dieren: spreker heeft de ratten in ruime, luchtige kooien gehouden, en is overtuigd dat ook het voedsel geen nadeeligen invloed gehad heeft.

Daar de heer W. BURCK (Haarlem) verhinderd is ter vergadering te verschijnen, verleent de Voorzitter nu het woord aan den heer M. STRAUB (Utrecht) over **den tonus der oogspieren.**

Spreker meent dat de inspanning van antagonistische spieren, welke noodig is om de beweegelijke deelen in de gewone houding te bevestigen, voor zooverre zij onwillekeurig geschiedt, recht heeft op den naam van spiertonus. Uit proeven aan BRONDGEEST, MARSHALL HALL en FILEHNE tracht hij aan te toonen dat deze de tonus is waarover de genoemde auteurs benevens JOHANNES MÜLLER hebben geschreven.

Het is voor de pathologen van groot belang de physiologie van den tonus te kennen. Een hinderpaal bij de studie is dat deze functie moeielijk te meten is. Hiertoe geven echter de oogspieren gelegenheid.

Na korten tijd stil gestaan te hebben bij den tonus der ooglidspieren en van de uitwendige oogspieren, die door pathologische waarnemingen worden toegelicht, wordt de tonus van den M. ciliaris, waarover spreker met Dr. FALKENBURG onderzoekingen heeft gedaan, uitvoeriger besproken. De refractie-bepaling is tevens hulpmiddel om den spannings-toestand der ciliair spier te onderzoeken. Daar het volwassen oog na atropine-aanwending oververziend wordt en daarvóór emmitroop is, verkeert de ciliairspier van het volwassen oog dus in eene tonische spanning, die het oog juist adapteert aan het minimum van functie: de waarneming van vèr verwijderde voorwerpen. Daar verder op den gestelden regel 10 pCt. uitzonderingen zijn, dus onder 10 personen 1 werkelijke emmitroop voorkomt en het kinderlijke oog ongeveer 3 D oververziend is, adapteert zich bij één van 10 personen het oog volkomen aan het minimum der functie, ditmaal niet door contractie, maar door korter groeien der ciliairspier. Daar deze nauwkeurige aanpassing zonder twijfel onder den invloed van het gebruik van het oog, van den peripheeren prikkel door intermediair van den tonus ontstaat, vinden wij hier in het oog gedemonstreerd, wat de pathologen voor andere organen zoo gaarne

aannemen: den invloed van de spieren op het ontstaan van den normalen lichaamsvorm.

Belangrijk voor de kennis van den tonus zijn nog de feiten, dat de tonische spanning der ciliairspier verloren gaat in den ouderdom en bij gezichtszwakte zich niet ontwikkelt.

Spreker eindigt met de opwekking voor de biologen om de studie dezer voor de pathologen zoo belangrijke spierfunctie ter hand te nemen.

De heer J. C. COSTERUS (Amsterdam) spreekt over: **de bloemen van Grammatophyllum speciosum, Blume.**

Een bezoek aan 's Lands Plantentuin te Buitenzorg is zeker het grootste voorrecht dat aan een natuur-onderzoeker kan te beurt vallen. Omgeven door kundige landgenooten en vaderlandsche toestanden, verkeert men te midden eener weelderige tropische vegetatie, die geheel nieuwe gezichtspunten opent op de wetten die de samenleving der planten beheerschen.

Allerlei verschijnselen treden hier met ongewone kracht en klaarheid op en nemen de gedachten van den beschouwer geheel in beslag. Vooral vraagstukken van biologischen aard, zooals de wijze van winden en klimmen, het parasitisme en de levenswijze van epiphyten, noodigen tot onderzoek uit. Behalve tal van Varens, die op stammen en takken van boomen een veilige onderlaag vinden en daaraan een frissche groene bekleeding verleenen, zijn het allerlei soorten van Orchideeën, die de bewondering gaande maken van den bewoner der gematigde luchtstreken. Onder deze was er geene die meer in het oog viel dan de Reuzen-Orchidee, die van den eersten Directeur van 's Lands Plantentuin den naam *Grammatophyllum speciosum* ontving. Tijdens mijn bezoek bloeide dit merkwaardig gewas op verscheiden plaatsen van den tuin tegen Canarie-boomen en stammen van *Evia borbonica.* Een exemplaar dicht bij het laboratorium voor vreemdelingen droeg niet minder dan 50 bloemtrossen, die overal tusschen de lang gerekte nochtans tamelijk breede bladen te voorschijn kwamen. Een ongehoord aantal wortels vormden een eigenaardig nest, (waarvan ik een deel medebracht) rondom de plant, waarvan een deel dient om het gevaarte aan of liever om den stam van Canarium vast te hechten, terwijl de andere zich omhoog krommen, om een humus-laag tegen te houden, die zich gaandeweg uit afvallende bladen heeft gevormd.

Voor het onderzoek der bloemen had ik een bloemsteel afgesneden; hij was 2.40 M. lang en droeg omstreeks 100 bloemen. Zoowel de overmatige rijkdom der bloemen als haar groote middellijn, die 1 dM. bedroeg, noopte mij haren bouw nader te onderzoeken, vooral met het oog op den loop der vaatbundels in verband met de meening van DARWIN. Maar er was nog een andere omstandigheid, en deze gaf den

doorslag; zij betreft nm. het feit dat de onderste 8 à 10 bloemen van elken bloemsteel onveranderlijk abnormaal gebouwd zijn. Terwijl immers de normale bloemen een zes-bladig bloembekleedsel hebben, vertoonen de onderste slechts een viertal blaadjes. Het onderzoek van normale zoowel als van abnormale bloemen leerde nu dat de loop der vaatbundels een verwonderlijke overeenstemming vertoonde, eene overeenstemming die sterk pleit voor de juistheid van DARWIN's inzichten in den bouw der Orchideeën-bloem.

De inrichting der Orchideeën-bloem, hoezeer ook verschillend in bijzonderheden, komt in algemeene trekken hierop neer: er zijn zes gekleurde blaadjes, in twee afwisselende kransen, die een stevige zuil omgeven, welke in het verlengde van het onderstandige vruchtbeginsel staat. Deze zuil, die bisexueel is, noemt men *gynostemium* of *stempelzuil.* Het verschil met andere Monocotylen is opvallend, want ofschoon men daar als regel ook wel een 6-deelig bloemdek heeft, vindt men daar binnen besloten 6 gemakkelijk te onderscheiden meeldraden met een driebladigen stamper. DARWIN nu meent dat het verschil meer schijnbaar dan wezenlijk is, en dat in de Orchideeën-bloem 4 der meeldraden zich met den driebladigen stamper hebben vereenigd, terwijl de twee overblijvende de flanken vormen van het *labellum*, d. i. het onderste bloemblad dat steeds een anderen vorm bezit als de 5 overige.

Grammatophyllum speciosum was nu bijzonder geschikt om deze theorie te toetsen. Als resultaat van het onderzoek teekende ik in concentrische cirkels doorsneden van den bloemsteel, te beginnen onder het vruchtbeginsel en te eindigen in de stempelzuil (fig. 1). De binnenste cirkel vertoont de schikking der vaatbundels in den eigenlijken bloemsteel, de grootere cirkels laten in volgorde zien, hoe de vaatbundels zich eerst tot zes concentreeren om daarna tot splitsingen over te gaan, waarvan de takken ten slotte leiden tot de bloemdek-slippen en de hoofdlijnen van het gynostemium. Een enkele blik doet reeds zien dat de vaatbundels juist zoo loopen als dit bij een Lelie of een andere éénzaadlobbige plant, die de meeldraden en den stamper vrij heeft, het geval is. Alleen de plaatsen waar zij eindigen, zijn andere.

Hetzelfde vaatbundelverloop vond DARWIN bij *Catasetum tridentatum* en *saccatum*, alsmede bij *Mormodes*, *Acropera luteola* en *Catleya.* Met uitzondering van a^3, [1]) waarnaar hij trouwens niet zocht, vond hij alle groepen ook bij *Evelyna carivata.* Bij *Liparis, Cypripedium barbatum* en *purpuratum* ontbreekt volgens zijne meening de labellum-meeldraad a^3. Onder de *Neottieën* vervolgde hij alle bundels, behalve dien van het geavorteerde rostellum, en meent dat a^1 en a^2 niet voorhanden

[1]) Met a^1, a^2 en a^3 worden de binnenste meeldraden, met A^1, A^2 en A^3 de buitenste bedoeld; a^3 staat tegenover het labellum, A^1 tegenover het bovenste kelkblad. In onze figuren worden de binnenste meeldraden eenvoudig met 1, 2, 3 aangeduid.

aannemen: den invloed van de spieren op het ontstaan van den normalen lichaamsvorm.

Belangrijk voor de kennis van den tonus zijn nog de feiten, dat de tonische spanning der ciliairspier verloren gaat in den ouderdom en bij gezichtszwakte zich niet ontwikkelt.

Spreker eindigt met de opwekking voor de biologen om de studie dezer voor de pathologen zoo belangrijke spierfunctie ter hand te nemen.

De heer J. C. COSTERUS (Amsterdam) spreekt over: **de bloemen van Grammatophyllum speciosum, Blume.**

Een bezoek aan 's Lands Plantentuin te Buitenzorg is zeker het grootste voorrecht dat aan een natuur-onderzoeker kan te beurt vallen. Omgeven door kundige landgenooten en vaderlandsche toestanden, verkeert men te midden eener weelderige tropische vegetatie, die geheel nieuwe gezichtspunten opent op de wetten die de samenleving der planten beheerschen.

Allerlei verschijnselen treden hier met ongewone kracht en klaarheid op en nemen de gedachten van den beschouwer geheel in beslag. Vooral vraagstukken van biologischen aard, zooals de wijze van winden en klimmen, het parasitisme en de levenswijze van epiphyten, noodigen tot onderzoek uit. Behalve tal van Varens, die op stammen en takken van boomen een veilige onderlaag vinden en daaraan een frissche groene bekleeding verleenen, zijn het allerlei soorten van Orchideeën, die de bewondering gaande maken van den bewoner der gematigde luchtstreken. Onder deze was er geene die meer in het oog viel dan de Reuzen-Orchidee, die van den eersten Directeur van 's Lands Plantentuin den naam *Grammatophyllum speciosum* ontving. Tijdens mijn bezoek bloeide dit merkwaardig gewas op verscheiden plaatsen van den tuin tegen Canarie-boomen en stammen van *Evia borbonica.* Een exemplaar dicht bij het laboratorium voor vreemdelingen droeg niet minder dan 50 bloemtrossen, die overal tusschen de lang gerekte nochtans tamelijk breede bladen te voorschijn kwamen. Een ongehoord aantal wortels vormden een eigenaardig nest, (waarvan ik een deel medebracht) rondom de plant, waarvan een deel dient om het gevaarte aan of liever om den stam van Canarium vast te hechten, terwijl de andere zich omhoog krommen, om een humus-laag tegen te houden, die zich gaandeweg uit afvallende bladen heeft gevormd.

Voor het onderzoek der bloemen had ik een bloemsteel afgesneden; hij was 2.40 M. lang en droeg omstreeks 100 bloemen. Zoowel de overmatige rijkdom der bloemen als haar groote middellijn, die 1 dM. bedroeg, noopte mij haren bouw nader te onderzoeken, vooral met het oog op den loop der vaatbundels in verband met de meening van DARWIN. Maar er was nog een andere omstandigheid, en deze gaf den

doorslag; zij betreft nm. het feit dat de onderste 8 à 10 bloemen van elken bloemsteel onveranderlijk abnormaal gebouwd zijn. Terwijl immers de normale bloemen een zes-bladig bloembekleedsel hebben, vertoonen de onderste slechts een viertal blaadjes. Het onderzoek van normale zoowel als van abnormale bloemen leerde nu dat de loop der vaatbundels een verwonderlijke overeenstemming vertoonde, eene overeenstemming die sterk pleit voor de juistheid van DARWIN's inzichten in den bouw der Orchideeën-bloem.

De inrichting der Orchideeën-bloem, hoezeer ook verschillend in bijzonderheden, komt in algemeene trekken hierop neer: er zijn zes gekleurde blaadjes, in twee afwisselende kransen, die een stevige zuil omgeven, welke in het verlengde van het onderstandige vruchtbeginsel staat. Deze zuil, die bisexueel is, noemt men *gynostemium* of *stempelzuil*. Het verschil met andere Monocotylen is opvallend, want ofschoon men daar als regel ook wel een 6-deelig bloemdek heeft, vindt men daar binnen besloten 6 gemakkelijk te onderscheiden meeldraden met een driebladigen stamper. DARWIN nu meent dat het verschil meer schijnbaar dan wezenlijk is, en dat in de Orchideeën-bloem 4 der meeldraden zich met den driebladigen stamper hebben vereenigd, terwijl de twee overblijvende de flanken vormen van het *labellum*, d. i. het onderste bloemblad dat steeds een anderen vorm bezit als de 5 overige.

Grammatophyllum speciosum was nu bijzonder geschikt om deze theorie te toetsen. Als resultaat van het onderzoek teekende ik in concentrische cirkels doorsneden van den bloemsteel, te beginnen onder het vruchtbeginsel en te eindigen in de stempelzuil (fig. 1). De binnenste cirkel vertoont de schikking der vaatbundels in den eigenlijken bloemsteel, de grootere cirkels laten in volgorde zien, hoe de vaatbundels zich eerst tot zes concentreeren om daarna tot splitsingen over te gaan, waarvan de takken ten slotte leiden tot de bloemdek-slippen en de hoofdlijnen van het gynostemium. Een enkele blik doet reeds zien dat de vaatbundels juist zoo loopen als dit bij een Lelie of een andere éénzaadlobbige plant, die de meeldraden en den stamper vrij heeft, het geval is. Alleen de plaatsen waar zij eindigen, zijn andere.

Hetzelfde vaatbundelverloop vond DARWIN bij *Catasetum tridentatum* en *saccatum*, alsmede bij *Mormodes*, *Acropera luteola* en *Catleya*. Met uitzondering van a^3, [1]) waarnaar hij trouwens niet zocht, vond hij alle groepen ook bij *Evelyna carivata*. Bij *Liparis*, *Cypripedium barbatum* en *purpuratum* ontbreekt volgens zijne meening de labellum-meeldraad a^3. Onder de *Neottieën* vervolgde hij alle bundels, behalve dien van het geavorteerde rostellum, en meent dat a^1 en a^2 niet voorhanden

[1]) Met a^1, a^2 en a^3 worden de binnenste meeldraden, met A^1, A^2 en A^3 de buitenste bedoeld; a^3 staat tegenover het labellum, A^1 tegenover het bovenste kelkblad. In onze figuren worden de binnenste meeldraden eenvoudig met 1, 2, 3 aangeduid.

aannemen: den invloed van de spieren op het ontstaan van den normalen lichaamsvorm.

Belangrijk voor de kennis van den tonus zijn nog de feiten, dat de tonische spanning der ciliairspier verloren gaat in den ouderdom en bij gezichtszwakte zich niet ontwikkelt.

Spreker eindigt met de opwekking voor de biologen om de studie dezer voor de pathologen zoo belangrijke spierfunctie ter hand te nemen.

De heer J. C. COSTERUS (Amsterdam) spreekt over: **de bloemen van Grammatophyllum speciosum, Blume.**

Een bezoek aan 's Lands Plantentuin te Buitenzorg is zeker het grootste voorrecht dat aan een natuur-onderzoeker kan te beurt vallen. Omgeven door kundige landgenooten en vaderlandsche toestanden, verkeert men te midden eener weelderige tropische vegetatie, die geheel nieuwe gezichtspunten opent op de wetten die de samenleving der planten beheerschen.

Allerlei verschijnselen treden hier met ongewone kracht en klaarheid op en nemen de gedachten van den beschouwer geheel in beslag. Vooral vraagstukken van biologischen aard, zooals de wijze van winden en klimmen, het parasitisme en de levenswijze van epiphyten, noodigen tot onderzoek uit. Behalve tal van Varens, die op stammen en takken van boomen een veilige onderlaag vinden en daaraan een frissche groene bekleeding verleenen, zijn het allerlei soorten van Orchideeën, die de bewondering gaande maken van den bewoner der gematigde luchtstreken. Onder deze was er geene die meer in het oog viel dan de Reuzen-Orchidee, die van den eersten Directeur van 's Lands Plantentuin den naam *Grammatophyllum speciosum* ontving. Tijdens mijn bezoek bloeide dit merkwaardig gewas op verscheiden plaatsen van den tuin tegen Canarie-boomen en stammen van *Evia borbonica.* Een exemplaar dicht bij het laboratorium voor vreemdelingen droeg niet minder dan 50 bloemtrossen, die overal tusschen de lang gerekte nochtans tamelijk breede bladen te voorschijn kwamen. Een ongehoord aantal wortels vormden een eigenaardig nest, (waarvan ik een deel medebracht) rondom de plant, waarvan een deel dient om het gevaarte aan of liever om den stam van Canarium vast te hechten, terwijl de andere zich omhoog krommen, om een humus-laag tegen te houden, die zich gaandeweg uit afvallende bladen heeft gevormd.

Voor het onderzoek der bloemen had ik een bloemsteel afgesneden; hij was 2.40 M. lang en droeg omstreeks 100 bloemen. Zoowel de overmatige rijkdom der bloemen als haar groote middellijn, die 1 dM. bedroeg, noopte mij haren bouw nader te onderzoeken, vooral met het oog op den loop der vaatbundels in verband met de meening van DARWIN. Maar er was nog een andere omstandigheid, en deze gaf den

doorslag; zij betreft nm. het feit dat de onderste 8 à 10 bloemen van elken bloemsteel onveranderlijk abnormaal gebouwd zijn. Terwijl immers de normale bloemen een zes-bladig bloembekleedsel hebben, vertoonen de onderste slechts een viertal blaadjes. Het onderzoek van normale zoowel als van abnormale bloemen leerde nu dat de loop der vaatbundels een verwonderlijke overeenstemming vertoonde, eene overeenstemming die sterk pleit voor de juistheid van DARWIN's inzichten in den bouw der Orchideeën-bloem.

De inrichting der Orchideeën-bloem, hoezeer ook verschillend in bijzonderheden, komt in algemeene trekken hierop neer: er zijn zes gekleurde blaadjes, in twee afwisselende kransen, die een stevige zuil omgeven, welke in het verlengde van het onderstandige vruchtbeginsel staat. Deze zuil, die bisexueel is, noemt men *gynostemium* of *stempelzuil.* Het verschil met andere Monocotylen is opvallend, want ofschoon men daar als regel ook wel een 6-deelig bloemdek heeft, vindt men daar binnen besloten 6 gemakkelijk te onderscheiden meeldraden met een driebladigen stamper. DARWIN nu meent dat het verschil meer schijnbaar dan wezenlijk is, en dat in de Orchideeën-bloem 4 der meeldraden zich met den driebladigen stamper hebben vereenigd, terwijl de twee overblijvende de flanken vormen van het *labellum*, d. i. het onderste bloemblad dat steeds een anderen vorm bezit als de 5 overige.

Grammatophyllum speciosum was nu bijzonder geschikt om deze theorie te toetsen. Als resultaat van het onderzoek teekende ik in concentrische cirkels doorsneden van den bloemsteel, te beginnen onder het vruchtbeginsel en te eindigen in de stempelzuil (fig. 1). De binnenste cirkel vertoont de schikking der vaatbundels in den eigenlijken bloemsteel, de grootere cirkels laten in volgorde zien, hoe de vaatbundels zich eerst tot zes concentreeren om daarna tot splitsingen over te gaan, waarvan de takken ten slotte leiden tot de bloemdek-slippen en de hoofdlijnen van het gynostemium. Een enkele blik doet reeds zien dat de vaatbundels juist zoo loopen als dit bij een Lelie of een andere éénzaadlobbige plant, die de meeldraden en den stamper vrij heeft, het geval is. Alleen de plaatsen waar zij eindigen, zijn andere.

Hetzelfde vaatbundelverloop vond DARWIN bij *Catasetum tridentatum* en *saccatum*, alsmede bij *Mormodes*, *Acropera luteola* en *Catleya.* Met uitzondering van a^3, [1]) waarnaar hij trouwens niet zocht, vond hij alle groepen ook bij *Evelyna carivata.* Bij *Liparis, Cypripedium barbatum* en *purpuratum* ontbreekt volgens zijne meening de labellum-meeldraad a^3. Onder de *Neottieën* vervolgde hij alle bundels, behalve dien van het geavorteerde rostellum, en meent dat a^1 en a^2 niet voorhanden

[1]) Met a^1, a^2 en a^3 worden de binnenste meeldraden, met A^1, A^2 en A^3 de buitenste bedoeld; a^3 staat tegenover het labellum, A^1 tegenover het bovenste kelkblad. In onze figuren worden de binnenste meeldraden eenvoudig met 1, 2, 3 aangeduid.

zijn. Bij *Epipactis* ontbreken a^1, a^2 en a^3, bij *Goodyera* a^1 en a^2. Alle Ophrydeeën missen a^1, a^2 en a^3.

Volgens VAN TIEGHEM gaan A^2 en A^3 bij *Phajus* en *Dendrobium* niet naar het labellum, maar vereenigen zich met a^1 en a^2 tot de vorming van de staminodische aanhangsels van den vruchtbaren meeldraad. Daarentegen komt a^3 in het labellum.

Volgens LINDLEY zijn bij *Odontoglossum* A_2, A_3 en a^3 in het labellum verborgen.

Tal van feiten zijn aangevoerd om de samenstelling, zooals die door DARWIN en vóór hem door ROBERT BROWN verklaard is, te bewijzen. Deels vindt men ze bij normaal gevormde bloemen, zooals bij *Glossodia,* waar a^3 als staminodium ontwikkeld is, bij Cypripedium, waar a^1 en a^2 vruchtbare helmknoppen dragen, terwijl A^1 onvruchtbaar geworden is, bij *Uropedium* waar alle drie de binnenste meeldraden als zoodanig optreden, bij *Arundina pentandra*, waar behalve de drie binnenste ook A^2 en A^3 voor den dag komen, terwijl eindelijk bij *Dendrobium normale* de geheele buitenste krans zich vruchtbaar vertoont [1])

In MASTERS' Vegetable Teratology zijn merkwaardige afwijkingen van het gynostemium opgesomd, die duidelijk doen zien dat afdeelingen die volgens de theorie met meeldraden overeenstemmen, inderdaad als zoodanig uitgroeien: soms geldt het slechts ééne, soms meer, ja zelfs enkele malen alle. Daarbij dient echter opgemerkt dat de meeldraden dan of als zoodanig voorkomen, of petaloïd zijn, m. a. w. de eigenschappen van bloembladen aannemen.

Een voorbeeld van jongen datum geeft MAGNUS in de «Verh. d. Bot. Vereins der Prov. Brandenburg XXXIII», waar hij een bloem van *Orchis papilionacea* beschrijft, aan welker labellum links en rechts een uitsteeksel zit met pollen gevuld.

Gelijk reeds boven gezegd werd, lokte *Grammatophyllum speciosum* daarom tot nadere beschouwing uit 1° omdat de groote omvang der bloem de studie der vaatbundels gemakkelijk maakt 2° omdat de monstreuse bloemen zoo regelmatig en zoo buitengemeen talrijk voorkomen, dat men de afwijkingen in alle bijzonderheden kan volgen. Denkt men zich het labellum weg en de beide onderste kelkbladen vergroeid, dan heeft men terstond een denkbeeld van het voorkomen der onderste bloemen van een twee meter langen bloemsteel (fig. 2). Het is dus alsof de beide onderste uiteinden der bloem bij elkaar zijn gebracht; natuurlijk vraagt men zich terstond af of hierdoor het gynostemium ook verandering heeft ondergaan, en inderdaad leeren alle onderzochte bloemen dat de stempelzuil zijdelings plat gedrukt is en zijn beide onderranden met elkaar versmolten zijn. Het is nu juist de stempelzuil, die onder de gewijzigde omstandigheden zijn eigenlijke samenstelling duidelijker doet zien. Daar het niet mogelijk is hier in bijzonderheden te komen,

[1]) Vgl EICHLER, Blüthendiagramme I p. 181.

kan ik alleen den indruk mededeelen dien de beschouwing van een aantal viertallige bloemen heeft achtergelaten. Die indruk laat zich het best weergeven door het gynostemium voor te stellen als bestaande uit een stijl omgeven door een hulsel, dat nu eens als een koker den stijl omgeeft, dan weer op een of twee plaatsen is opengespleten en een eindweegs langs den stijl afgezakt. De stijl vertoont soms duidelijk drie stempels, de koker loopt gewoonlijk in drie punten uit, die den aard van staminodiën of onvruchtbare meeldraden vertoonen.

Inderdaad is de beschouwing van zulke bloemen een handtastelijk en telkens wederkeerend bewijs voor de juiste opvatting van Darwin, van Tieghem en Robert Brown. Het wint nog aan kracht bij het nagaan der vaatbundelgroepen, die elk der genoemde deelen naar beneden afzendt. In onderstaande figuur 2 kan men hun beloop nagaan. Onderaan den bloemsteel (binnenste cirkel) zijn ze zonder kenbare regelmaat door elkaar geplaatst, maar iets hooger hebben ze zich tot 5 groepen geconcentreerd, die nu verder op de elementen, waaruit zij zijn ontstaan, laten zien. Bovenaan ziet men nu het 4-deelig bloemdek, waarbinnen de vaatbundels gelegen zijn, die in de los samenhangende slippen van de stempelzuil eindigen of juister gezegd hun oorsprong vinden. Ofschoon de bloem schijnbaar 4-tallig is, is zij in werkelijkheid pentameer; zelfs vond ik in sommige bloemen een laatste aanduiding van het labellum op de plaats waar het in de figuur is aangeduid.

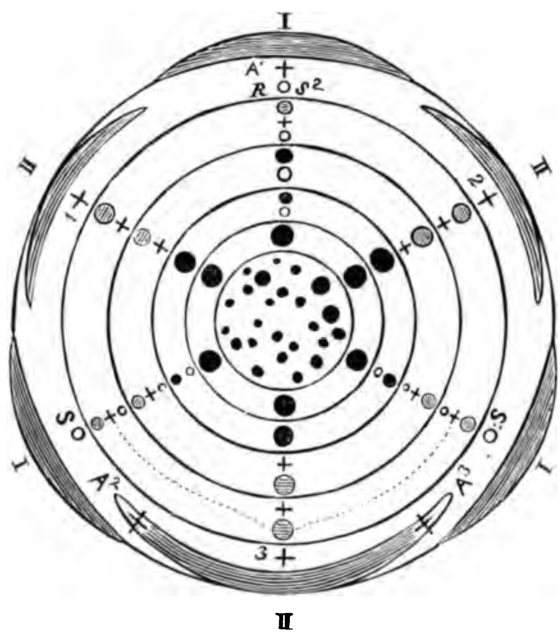


Fig. 1. Voorstelling eener 6-tallige bloem.

Het is zeker opmerkelijk dat zelfs de allerkleinste overblijfselen van een orgaan nog een vaatbundel naar beneden kunnen zenden, al reikt hij dan ook niet zoover als de meer ontwikkelde; dit geeft aan laatstgenoemde deelen, als zij regelmatig geplaatst zijn, een groote beteekenis bij het vinden van rudimentaire organen. Hoofddoel dezer korte mededeeling was in het licht te stellen, dat teratologie, mits ondersteund door vergelijkende morphologie, gewichtige diensten kan bewijzen bij het opsporen van zoogenaamde homologieën.

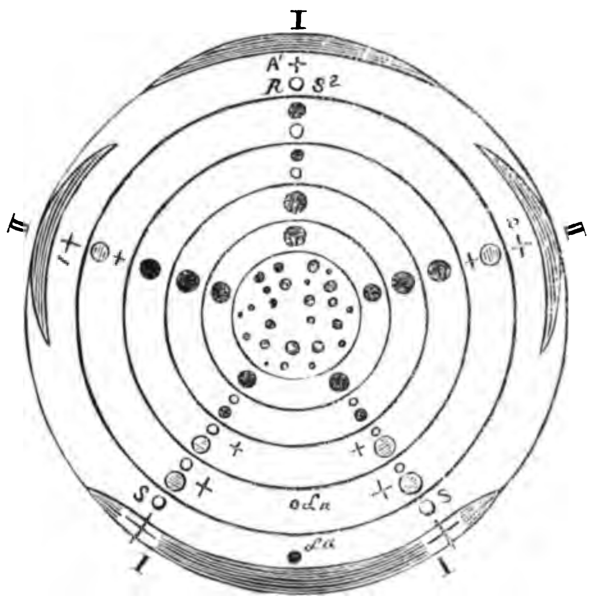


FIG. 2. Voorstelling eener 4-tallige bloem.

+ ······· +	=	vaatbundels der meeldraden.
o ········ o	=	» » carpellen.
⊖ ······ ⊖	=	» » perigonium-deelen.
● ●	=	» in den bloemsteel.

Hierna wordt het woord verleend aan den heer H. ZWAARDEMAKER CZN. (Utrecht):

Over inkorting van den hoorbaren toonladder met den leeftijd.

Van alle geluidstrillingen, welke mogelijk zijn, maken alleen sommige den indruk van een muzikalen klank. Verreweg de meeste ontgaan ons òf omdat zij elkaar te snel opvolgen en daardoor voor ons zintuig het rhythmische in de geluidsbeweging te loor gaat, òf omdat zij in te

groote tusschenpoozen ons oor treffen en den samenhang verliezen. In het eerstgenoemd geval kunnen zij misschien nog de gewaarwording van een geruisch, maar in geen geval die van een klank teweegbrengen; in het laatstgenoemd geval neemt men een dreunen of flapperen waar, hetgeen niet eenmaal een geluidsperceptie mag heeten. De geluidstrillingen, welke wij hooren, vormen een continueele reeks, toonladder genoemd. Nu geldt het de boven- en benedengrens van deze toonladder te bepalen.

Reeds vele malen heeft men dit beproefd en telkens met wisselenden uitslag. De oorzaak hiervan is tweeerlei. Vooreerst blijken de grenzen individueel verschillend en ten tweede blijken zij iets enger te liggen, zoo men zwakke geluidsbronnen bezigt en iets wijder, indien men deze sterker maakt. De invloed, door beide momenten uitgeoefend, heb ik nagegaan en ben daarbij tot nieuwe uitkomsten gekomen. Ter beperking van het onderwerp stel ik u voor ons op dit oogenblik tot de bovengrens te bepalen.

I. *Individueele verschillen van bovengrens.*

Reeds aan vroegere onderzoekers was het bekend, dat de een dezen de ander genen toon als de hoogst hoorbare aangaf. Ook wist men, dat oude lieden in het algemeen slecht hooren, maar het slechtst van alles hooge tonen. Afgezien van technische fouten, lag het alzoo voor de hand om in de eerste plaats een verband te zoeken tusschen leeftijd en toongrens. Het viel mij gemakkelijk in mijn qualiteit van geneesheer een groot aantal personen uit dit oogpunt te onderzoeken, te eerder omdat het dikwijls voor de beoordeeling van den ziektetoestand toch gewenscht is de bovengrens van de toonladder vast te stellen.

In de laatste jaren zijn de oorartsen gewoon het gehoor voor hooge tonen te toetsen aan een klein fluitje, in 1876 door GALTON uitgevonden, en naar den uitvinder GALTON fluitje genoemd (volgt de demonstratie). Met dit instrumentje bepaalde ik de bovengrens bij 220 geheel normale ooren en vond haar:

beneden 10 jaar	te	liggen	op	1.22	van de	schaal
tusschen 10 en 20 jaar	»	»	»	1.33	» »	»
» 20 » 30 »	»	»	»	1.42	» »	»
» 30 » 40 »	»	»	»	1.61	» »	»
» 40 » 50 »	»	»	»	2.22	» »	»
» 50 » 60 »	»	»	»	2.97	» »	»

De getallen dezer kleine tabel zijn nauwkeurig berekende gemiddelden uit alle waarnemingen.

Gelijk men bespeurt, een zeer regelmatige opeenvolging, genoeg om vast te stellen, dat het boveneinde van de toonladder met de jaren

inkrimpt, dat dit reeds in de jeugd begint en in de grijsheid een zoo hoogen graad bereikt, dat men het reeds zonder wetenschappelijk onderzoek heeft kunnen opmerken. In dezen vorm heb ik de wet in den winter van 1890 op 91 het eerst gepubliceerd [1]) en is zij onlangs door den Münchener hoogleeraar von Bezold bevestigd geworden [2]).

Evenwel de cijfers, die ik u meedeelde, hebben geen vaste waarde, hun beteekenis wisselt met het instrument. Gelukkig ben ik, door de vriendelijke hulp van Dr. van der Plaats nu in staat deze onbepaalde gegevens door zeer scherp gedefiniëerde grootheden te vervangen.

Wanneer men onder een vasten druk een orgelpijp aanblaast liggen de knoopen en buiken voor elke lengte op bepaalde plaatsen. Deze ligging wordt niet gewijzigd al bezigt men voor het aanblazen verschillende gassen. Nu is echter $n = \frac{v}{\lambda}$, waarin n het trillingsgetal van het voortgebrachte geluid, v de geluidssnelheid in het gebruikte gas en λ de golflengte voorstelt. Blaast men derhalve eenzelfde orgelpijp achtereenvolgens eerst met lucht en daarna met lichtgas aan, zoo zal λ niet veranderen en alzoo de volgende evenredigheid gelden: $n : n' = v : v'$. Dr. van der Plaats berekende de verhouding $v : v'$ op ongeveer 1 : 1.54. Hieruit vloeit voort, dat deze zelfde betrekking tusschen de trillingsgetallen n en n' moet bestaan, m. a. w. dat zij ongeveer een quint-interval uit elkaar liggen. Stel nu, dat n' de grenstoon is, zoo vertegenwoordigt de lengte van het orgelpijpje, dat die toon voortbracht, bij aanblazing met lucht een quint lageren toon. De grenstoon kan echter ook op andere wijze, door luchtaanblazing met een veel korter orgelpijpje verkregen worden. Bepaalt men derhalve ook deze lengte, zoo verkrijgt men twee waarden, die in toonshoogte een quint uiteen liggen. Door bepalingen bij verschillende personen gewint men telkens twee zulke aan elkaar gekoppelde waarden. Ook kan men door gasmengsels te nemen alle mogelijke kleinere intervallen verkrijgen. Aldus heeft het geen moeielijkheid om in eene kromme de wijze aan te geven, waarop met het inkorten van de lengte de toonshoogte van het Galton-fluitje klimt. Dan behoeft men nog slechts één vast punt om niet alleen de betrekkelijke toonshoogte, maar ook de absolute hoogte te kennen. Dit vaste punt heb ik trachten te verkrijgen door bij een aantal jeugdige personen de toongrens eerst met behulp van het fluitje en daarna met absoluut gestemde König'sche klankstaven te bepalen. Op die wijze werd 1.25 der Galton-schaal ongeveer overeenstemmend gevonden met e^7 der klankstaven. Geheel zeker is de identiteit der voortgebrachte tonen niet, daar de intensiteit van beide geluids-

[1]) Ned. Tijdschr. v. G. 1890. Deel II blz. 737.
[2]) Zeitschr. f. Ohrenheilkunde Bd 23 Heft 3.

bronnen niet dezelfde is en met de geluidssterkte van de geluidsbron de toongrens verschuift. Maar belangrijk kan het verschil toch niet zijn. Edoch, zelfs al mocht de fout, welke wij bij gelijkstelling begaan, later min of meer aanzienlijk blijken, dan nog kan dit op de hier meegedeelde uitkomsten ter nauwernood invloed hebben, aangezien de onderlinge betrekking der tonen, waarvan hier sprake is, door hun absolute ligging in het minst niet wordt beheerscht.

(Er volgt de demonstratie van de kromme, welke de betrekking aangeeft tusschen de schaal van het GALTON-fluitje en de toonshoogte; de constante druk bij het aanblazen werd, voor zoover noodig, verkregen volgens de methode aangegeven in Ned. Tijdsch. v. Gen. 1892, Deel I bl. 510). Met behulp van deze methode heb ik nu alle waarnemingen in toonshoogte omgerekend en uit mijne 220 observaties een graphische voorstelling samengesteld, waarin elke waarneming door een punt is gepresenteerd. De ordinaat stelt de toonshoogte, de abscis den leeftijd van de betrokken persoon voor. Door de waarnemingen in kleine groepen te verdeelen, van elk dezer groepen het gemiddelde te berekenen en, binnen de zekerheid van het gemiddelde, een lijn te trekken, heb ik eene kromme geconstueerd, welke de presbyacusische wet in alle strengheid niet alleen, maar ook onafhankelijk van het voor de proeven gebruikte instrument aangeeft. De eenige factor, welke behalve de momenten, wier betrekking wij bezig zijn op te sporen, nog invloed op haar beloop kan uitoefenen is de intensiteit van de geluidsbron. Deze mag echter in alle 220 experimenten als gelijk worden aangenomen, inzooverre als de aanblazingsdruk en de aanblazingssnelheid constant werd gehouden.

De presby-acusische wet in haar nieuwen vorm luidt aldus:

op 7-jarigen leeftijd ligt de toongrens bij e^7
op 14 » » » » $\frac{1}{4}$ toon lager
tot aan den 28-jarigen leeftijd blijft zij op dit nivean
dan daalt zij en bereikt op 32-jarigen leeftijd d♯
op 40-jarigen leeftijd is zij tot d^7 gezonken
op 43-jarigen leeftijd is c♯ bereikt
op 51-jarigen leeftijd ligt zij bij c^7.
op 54-jarigen leeftijd bij b^6.

De totale daling van de kindsheid tot aan het begin van den ouderdom bedraagt alzoo vijf halve tonen.

II. *Over den invloed der intensiteit op de toongrens.*

Gelijk boven reeds opgemerkt, liggen de toongrenzen verder uiteen wanneer sterke dan wanneer zwakke geluiden worden gebezigd. Om dienaangaande iets naders te weten te komen heb ik op verschillende

leeftijden de intensiteit vastgesteld, waarmee de grenstonen worden waargenomen. Ik heb voor het voortbrengen dezer tonen dezelfden aanblazingsdruk aangewend als in alle overige experimenten. Wij mogen alzoo onderstellen, dat de amplitudo der geluidstrillingen steeds dezelfde is geweest en alleen de frequentie verschillen aanbood. Onder deze voorzorg werd voor elken toon, welke in de nabijheid van de bovengrens is gelegen, de sterkte bepaald, door den afstand te meten, waarop nog een zweem van klank kon worden opgevangen. VIERORDT's heeft aangetoond, dat *binnenskamers* de intensiteit ongeveer afneemt omgekeerd evenredig aan den afstand (niet omgekeerd evenredig aan het quadraat van den afstand, gelijk de theorie zou vorderen, gedeeltelijk wegens reflexen op bodem. enz.). Beschouwt men dit als de benaderende uitdrukking van de feitelijke toedracht van zaken, zoo laat zich uit onze experimenten gemakkelijk een reeks krommen construeeren, die voor elken leeftijd de betrekking aangeven tusschen toonshoogte en de intensiteiten wanneer *bij gelijkblijvende amplitude* een toon wordt gehoord.

(Er volgt de demonstratie van een drietal curven: een betreffende een kind, een tweede betreffende een volwassen individu en een derde betreffende een persoon van rijperen leeftijd).

Onder meer blijkt uit deze krommen, dat de invloed van den ouderdom dien van de intensiteit ver overtreft. Dit strookt geheel met spreker's ervaring, dat zelfs belangrijke stoornissen van het geleidings toestel op de presby-acusische wet haast geen inbreuk maken, zoodat, afgezien van ziekten van het eigenlijk perceptieorgaan, zoo goed als geen uitzonderingen op deze wet worden aangetroffen.

III. *Invloed van de presby-acusische inkorting op het hooren.*

Indien men bedenkt, dat tijdens de puberteit de hoogst hoorbare toon gewoonlijk bij e^7 wordt gevonden en de laagst hoorbare ongeveer een octaaf beneden de contra E, zoo omvat de menschelijke toonladder op dat tijdperk van het leven juist 11 octaven. Is de grijsheid aangebroken, dan zijn aan de bovengrens vijf halve tonen, aan de benedengrens 8 halve tonen verloren gegaan. In toto is de toonladder alzoo een octaaf ingekort. Daarenboven worden de grenstonen zwakker gehoord. Om den invloed van dit verouderingverschijnsel op het hooren te leeren kennen is spreker een nadere studie van de geheele toonladder begonnen en wel voornamelijk van zijn boven- en benedenstuk. Om het geheel beter te kunnen overzien heeft hij de reeks van hoorbare tonen verdeeld in groepen of zonen:

1°. bovenste zone, omvattend de sisklanken der menschelijke taal en een aantal hooge geluiden en geruischen in natuur en samenleving.

2°. Zone der klinkers, een meer natuurlijke tonengroep, zich uitstrekkend over de geheele breedte van de eigentonen der verschillende klinkers, van den hoogsten klinker (i = fis[4]) tot den laagsten (oe = c[2]).

3°. Zone van het borstregister der menschelijke stem van de lage C tot ongeveer de streek van de a d'orchestre.

4°. Zone der bromtonen.

De presbyacusische inkorting, maar ook de presbyacusische verzwakking van het gehoor beperkt zich, voor zoover de tegenwoordige ervaringen rijken, tot de 1e en 4e zonen. Om dienaangaande nader ingelicht te worden zal spreker over de geheele lengte der scala de minima perceptibilia trachten op te sporen. Voorloopig gelooft hij de hoofdzaak der presbyacusis in de inkorting te hebben aan het licht gebracht en in elk geval daarmee een maat voor het verouderingsproces te hebben gevonden.

Eindelijk spreekt de heer H. J. Hamburger (Utrecht) over **de lymphproductie bij spierarbeid.**

In aansluiting met zijn vroegere onderzoekingen over de regeling van het wateraantrekkend vermogen van bloedvocht na intraveneuse injectie van hyperisotomische en hypisotonische zout-soluties, is spreker begonnen met de lymph uit het halslymphvat van een paard te onderzoeken.

Aangezien het voor zijn doel van belang was, in korten tijd een zoo groot mogelijke hoeveelheid lymph te verkrijgen, liet hij het paard eten; er vloeide dan 3 tot 5 maal meer lymph af dan wanneer het hoofd in rust was.

Spreker heeft nu nagegaan, waaraan dit was toe te schrijven. Het bleek, dat zoowel een verbetering van afvoer als een vermeerdering van productie in het spel was. Met het laatste moment, als zijnde van het meeste belang, heeft hij zich bezig gehouden.

Het is een bekend feit, dat in den arbeidenden spier de bloedsdrukking in capillaria en venae hooger is dan in den rustenden spier.

Mag men nu aannemen, dat de lymph ontstaat door filtratie van bloed, dan ligt het voor de hand, dat bij verhooging der bloedsdrukking in capillaria en venae, de lymphproductie zal stijgen.

Intusschen zijn de capillaria niet als een eenvoudig filtrum te beschouwen en gedragen zij zich veeleer als secerneerende organen.

Dit blijkt:

1. uit spreker's onderzoekingen omtrent de regeling der osmotische spanning van het bloedvocht;
2. uit de latere onderzoekingen van Heidenhain over de lymph uit den ductus thoracius;

3. uit het onlangs door spreker waargenomen feit, dat de lymph uit het halslymphvat van het paard een hoogere osmotische spanning bezit dan het overeenkomstige bloedserum uit de Vena jugularis;
4. uit het feit, dat men de lymph geregeld uit het halslymphvat ziet vloeien nog geruimen tijd (15 minuten en langer) nadat het hart heeft opgehouden te kloppen.

Wordt dus de normale lymph niet door de bloedsdrukking afgescheiden, dan mag men ook niet aannemen dat de vermeerdering van lymph-productie, die men bij spierarbeid waarneemt, op verhooging van bloedsdrukking berust. Spreker heeft het laatste rechtstreeks aangetoond door een paard, waarbij in het halslymphvat een buisje was gebracht, te laten loopen. Niettegenstaande hierbij de bloedsdrukking in de Carotis daalt, ziet men toch, zelfs tot 5 maal meer lymph uit het halslymphvat vloeien dan wanneer het dier rustig staat.

Mede op grond van vergelijkende analysen van lymph en van het overeenkomstige serum, onder verschillende physiologische voorwaarden, komt spreker tot de voorstelling dat de vermeerdering der lymphproductie door spierarbeid, moet toegeschreven worden aan chemische stoffen, welke bij dien spierarbeid ontstaande, het capillair-endothelium prikkelen.

Na met een enkel woord over die stoffen te hebben gesproken, eindigt spreker met te wijzen op de beteekenis, welke thans de spierarbeid blijkt te hebben voor de stofwisseling van rustende organen.

Tweede vergadering op Zaterdag 8 April 1893 des voormiddags 9 uur.

Na opening der Vergadering deelt de Voorzitter mede, dat de heeren TH. W. ENGELMANN (Utrecht) en E. GILTAY (Wageningen) verhinderd zijn het Congres bij te wonen, zoodat deze twee voordrachten vervallen; daarentegen zal de heer A. A. G. GUYE (Amsterdam) eene korte voordracht houden. Hij geeft daarop het woord aan den heer J. POELS (Rotterdam), over **Vleeschvergiftiging te Rotterdam**. (Demonstratie van praeparaten en culturen)

In het begin van de maand Juli van het vorige jaar werden te Rotterdam in 24 gezinnen 92 personen ongesteld, na het gebruik van vleesch, afkomstig van een koe, die in het openbaar slachthuis was geslacht.

Bij de ambtelijke keuring aldaar waren geen schadelijke eigenschappen aan het vleesch, en vóór de slachting geen ziekteverschijnselen bij die koe waargenomen.

De symptomen, welke zich bij de aangetaste personen voordeden, waren: braken, hevige diarrhee, een hooge mate van lusteloosheid, matheid, hoofdpijn, kleine en snelle pols (120 slagen per minuut).

Bijna alle lijders waren zeer dorstig en klaagden over een droge keel.

Bij enkele personen zijn kuitkrampen en afwijkingen in de stem waargenomen. Bij sommigen zijn de ziekteverschijnselen reeds 4 uren, bij anderen eerst 48 uren na het eten van het vleesch ingetreden.

Ook na het gebruik van het vleesch in gebraden toestand ontstond de ongesteldheid; twee kinderen werden ziek ten gevolge van het nuttigen van biefstuk-jus.

Evenwel traden de ziekteverschijnselen spoediger en heviger op bij zulke personen, die het vleesch rauw tot zich genomen hadden.

Niet al het vleesch van die koe vertoonde de schadelijke eigenschappen, want in 27 andere gezinnen werd daarvan gegeten zonder dat aldaar ziekteverschijnselen zijn waargenomen.

Blijkbaar heeft het vleesch van het voorstel van het geslachte rund de minst schadelijke eigenschappen gehad.

Van Burgemeester en Wethouders van Rotterdam ontving ik de uitnoodiging om in vereeniging met den directeur van het openbaar slachthuis, den heer Dhont, een onderzoek naar de oorzaak van deze vleeschvergiftiging in te stellen.

Een chemisch onderzoek, door twee scheikundigen te Rotterdam gedaan, bracht niet veel aan het licht.

Een hunner, Dr. P. A. Vos, apotheker, verklaarde een alcaloidachtig lichaam in het vleesch gevonden te hebben, waarvan deze scheikundige alleen zeggen kon, dat het de typisch specifieke reacties der voornaamste alcaloiden miste.

Bij microscopisch onderzoek vond ik in één stuk van het verdachte vleesch een verbazend groot aantal fijne bacillen met afgeronde einden, terwijl in een ander stuk, waarover kon worden beschikt, deze bacillen niet of slechts met twijfelachtige zekerheid konden aangetoond worden.

Deze bacillen bevonden zich in het binnenste van het vleesch, in het intermusculaire bindweefsel, maar vooral in de bloedvaten, waardoor wij den indruk verkregen, dat zij langs de bloedbaan in de spieren waren binnengedrongen.

Het vleesch was 8 dagen oud toen wij het ontvingen, maar zag er normaal uit, hetgeen vooral moest toegeschreven worden aan de omstandigheid, dat men het gezouten had met het doel de giftige eigenschappen er aan te onttrekken. Door het zouten waren de bacteriën niet gedood.

Zooals uit deze preparaten blijkt, kunnen de bacillen door de gewone aniline-kleurstoffen fraai gekleurd worden. De kleurstof van Ziehl Neelsen, in verdunden toestand aangewend, geeft zeer fraaie preparaten. Door de methode van Gram worden ze ontkleurd.

Onmiddellijk werden pogingen aangewend de gevonden micro-organismen kunstmatig te kweeken, en daarom werd een uiterst geringe hoeveelheid uit het binnenste van het vleesch genomen en in gelatine uitgezaaid. In alle platen ontwikkelden zich bijna uitsluitend koloniën van éene bacterie, die in gelatine niet vervloeiden.

Bij microscopisch onderzoek bleek, dat deze koloniën bestonden uit hetzelfde staafje met afgeronde einden, dat in groote hoeveelheid in het eene stuk vleesch aanwezig was.

U ziet hier verschillende culturen van dezen bacillus in verschillende voedingsmedia.

Zeer goed ontwikkelt hij zich in versch vleesch, dat bacterie-vrij uit een pas geslacht rund genomen is. Vooral is de ontwikkeling sterk, wanneer het vleesch malsch is, derhalve van een goede kwaliteit.

Zulk geinfecteerd vleesch kan weder ander normaal vleesch besmetten, wij hebben dit door een tal van proeven kunnen aantoonen.

Behalve de genoemde bacillus ontwikkelden zich in de platen enkele koloniën van eene rottings-bacterie en van een dikken bacillus, welke laatste koloniën gelatine en agar-agar bruin kleurden.

De rottings-bacterie deed de gelatine snel vervloeien, hetgeen door den dikken bacillus uiterst langzaam geschiedde. U ziet deze bacteriën hier in cultuur en in preparaten. De beide laatstgenoemde micro-organismen vertoonden geene pathogene eigenschappen bij onze proefdieren.

Wanneer men daarentegen den eerstgenoemden bacillus (het fijne staafje met afgeronde einden) subcutaan bij konijnen inspuit, dan sterven deze dieren in 2 à 4 dagen onder verschijnselen van verlamming en darmcatarrh, of, na afloop van gemeld tijdstip, beginnen zij van lieverlede te genezen. Bij sommige konijnen verloopt het ziekte-proces chronisch.

Bij de obductie vindt men de bacillen in reusachtige hoeveelheid, niet alleen op de plaats der inspuiting, maar ook op verwijderde plaatsen in het subcutane en intermusculaire bindweefsel en zelfs binnen in de spieren. Vooral worden zij gevonden op het peritoneum, en altijd zijn verschijnselen van peritonitis aanwezig.

Ook komen zij in de organen voor, evenwel in gering aantal. Nog moet vermeld worden dat bij deze proefdieren dikwijls vetdegeneratie in de adductoren der achterste ledematen wordt gevonden.

Muizen sterven na subtucane inspuiting altijd onder verschijnselen van verlamming en darmcatarrh. Bij de obductie is steeds peritonitis aanwezig.

In de buikholte, in de darmen, in de organen en in de spieren worden de bacillen gevonden.

Elke steek in gelatine, na met den platinadraad in een orgaan gestoken, het peritoneum of een spier aangeraakt te hebben, geeft steeds een rein-cultuur. Hier zijn culturen die op deze wijze verkregen zijn.

Wanneer men muizen voedert met brood, dat met rein-culturen van dezen bacillus bevochtigd is. dan volgt in den regel spoedig de dood onder dezelfde verschijnselen

Spoediger evenwel sterven deze dieren, wanneer men ze vleesch laat eten, dat vooraf met bacillen geinfecteerd is.

Elke muis, die het cadaver opeet van eene na voeding of inspuiting gestorven muis, sterft altijd onder dezelfde verschijnselen.

De bacillus, in vleesch geoultiveerd, doodt muizen zonder uitzondering.

Ook sterven muizen van de genoemde cadavers nadat deze gekookt zijn, maar bij de obductie gelukt het dan niet bacillen aan te toonen. Rauw of gekookt konijnenvleesch, afkomstig van konijnen, die na infectie geslacht worden of sterven, aan muizen gevoederd, doodt deze dieren altijd onder de bovengenoemde verschijnselen.

Door de proeven met gekookt vleesch, is het bewijs geleverd, dat door den bacillus een zwaar vergift gevormd wordt, dat door koken niet ontleedt.

Guineesche biggetjes sterven na subcutane inspuiting onder dezelfde verschijnselen, of worden slechts ziek, en herstellen dan na enkele dagen.

Een geit werd 100 gram van eene krachtig gegroeide bouilloncultuur ingegeven en werd daarna denzelfden dag ziek; de eetlust verdween, de melkafscheiding verminderde en darmcatarrh ontstond.

In de ontlasting waren de bacillen aanwezig.

Het dier herstelde, maar vermagerde eerst aanzienlijk.

Kalveren vertoonen na subcutane enting temperatuursverhooging en geringe locale reactie, maar herstellen spoedig.

Zijn de pathogene en ook de toxische eigenschappen van de culturen van dezen bacillus, na subcutane inspuiting, bij kalveren gering, geheel anders wordt de zaak, wanneer culturen bij deze dieren rechtstreeks in de bloedbaan worden gebracht. De bacillen van drie krachtig gegroeide gelatine-culturen werden in 12 $cM.^3$ gefiltreerd en gesteriliseerd gedestilleerd water verdeeld, en gespoten in de blootgelegde halsader van een kalf, 4 weken oud.

Gedurende 5 minuten na de inspuiting was het dier normaal, maar toen werd de ademhaling sneller en klom tot 90 per minuut, terwijl de hartslag weldra onvoelbaar werd en het dier de willekeurige beschikking over de spieren der ledematen geheel verloren had; het kalf kon niet meer staan. Temperatuur 40° C.

De oogen waren sterk naar de binnenooghoeken gedraaid, de pupil was verwijd, terwijl blijkbaar verlamming van den nervus opticus was ingetreden.

De zichtbare slijmvliezen waren gedurende het eerste kwartier na de inspuiting zeer bleek, maar werden weldra rood gekleurd, de conjunctiva was nu sterk geinjicieerd. Ongeveer een half uur na de inspuiting ontstond een profuse diarrhée en de vloeibare ontlasting was weldra bloederig gekleurd. Het dier overleed 5 uren na de inspuiting.

Bij de obductie bleek dat het bloed donker van kleur en niet gestold was. Parenchymateuse hepatitis en nephritis werden geconstateerd.

Alle lymphklieren, zoowel de liesplooi-, hals- en boegklieren, als die zich in de buikholte bevinden, waren sterk gezwollen en rood gekleurd. Vooral de darmscheilsklieren waren gezwollen.

Tal van ecchymosen waren onder de serosa der darmen aanwezig. Het slijmvlies der darmen was op sommige plaatsen, maar vooral in het colon en coecum sterk gezwollen en haemorrhagisch geinfiltreerd. De Peijersche

Bij microscopisch onderzoek bleek, dat deze koloniën bestonden uit hetzelfde staafje met afgeronde einden, dat in groote hoeveelheid in het eene stuk vleesch aanwezig was.

U ziet hier verschillende culturen van dezen bacillus in verschillende voedingsmedia.

Zeer goed ontwikkelt hij zich in versch vleesch, dat bacterie-vrij uit een pas geslacht rund genomen is. Vooral is de ontwikkeling sterk, wanneer het vleesch malsch is, derhalve van een goede kwaliteit.

Zulk geinfecteerd vleesch kan weder ander normaal vleesch besmetten, wij hebben dit door een tal van proeven kunnen aantoonen.

Behalve de genoemde bacillus ontwikkelden zich in de platen enkele koloniën van eene rottings-bacterie en van een dikken bacillus, welke laatste koloniën gelatine en agar-agar bruin kleurden.

De rottings-bacterie deed de gelatine snel vervloeien, hetgeen door den dikken bacillus uiterst langzaam geschiedde. U ziet deze bacteriën hier in cultuur en in preparaten. De beide laatstgenoemde micro-organismen vertoonden geene pathogene eigenschappen bij onze proefdieren.

Wanneer men daarentegen den eerstgenoemden bacillus (het fijne staafje met afgeronde einden) subcutaan bij konijnen inspuit, dan sterven deze dieren in 2 à 4 dagen onder verschijnselen van verlamming en darmcatarrh, of, na afloop van gemeld tijdstip, beginnen zij van lieverlede te genezen. Bij sommige konijnen verloopt het ziekte-proces chronisch.

Bij de obductie vindt men de bacillen in reusachtige hoeveelheid, niet alleen op de plaats der inspuiting, maar ook op verwijderde plaatsen in het subcutane en intermusculaire bindweefsel en zelfs binnen in de spieren. Vooral worden zij gevonden op het peritoneum, en altijd zijn verschijnselen van peritonitis aanwezig.

Ook komen zij in de organen voor, evenwel in gering aantal. Nog moet vermeld worden dat bij deze proefdieren dikwijls vetdegeneratie in de adductoren der achterste ledematen wordt gevonden.

Muizen sterven na subtucane inspuiting altijd onder verschijnselen van verlamming en darmcatarrh. Bij de obductie is steeds peritonitis aanwezig.

In de buikholte, in de darmen, in de organen en in de spieren worden de bacillen gevonden.

Elke steek in gelatine, na met den platinadraad in een orgaan gestoken, het peritoneum of een spier aangeraakt te hebben, geeft steeds een rein-cultuur. Hier zijn culturen die op deze wijze verkregen zijn.

Wanneer men muizen voedert met brood, dat met rein-culturen van dezen bacillus bevochtigd is. dan volgt in den regel spoedig de dood onder dezelfde verschijnselen

Spoediger evenwel sterven deze dieren, wanneer men ze vleesch laat eten, dat vooraf met bacillen geinfecteerd is.

Elke muis, die het cadaver opeet van eene na voeding of inspuiting gestorven muis, sterft altijd onder dezelfde verschijnselen.

De bacillus, in vleesch gecultiveerd, doodt muizen zonder uitzondering.

Ook sterven muizen van de genoemde cadavers nadat deze gekookt zijn, maar bij de obductie gelukt het dan niet bacillen aan te toonen. Rauw of gekookt konijnenvleesch, afkomstig van konijnen, die na infectie geslacht worden of sterven, aan muizen gevoederd, doodt deze dieren altijd onder de bovengenoemde verschijnselen.

Door de proeven met gekookt vleesch, is het bewijs geleverd, dat door den bacillus een zwaar vergift gevormd wordt, dat door koken niet ontleedt.

Guineesche biggetjes sterven na subcutane inspuiting onder dezelfde verschijnselen, of worden slechts ziek, en herstellen dan na enkele dagen.

Een geit werd 100 gram van eene krachtig gegroeide bouilloncultuur ingegeven en werd daarna denzelfden dag ziek; de eetlust verdween, de melkafscheiding verminderde en darmcatarrh ontstond.

In de ontlasting waren de bacillen aanwezig.

Het dier herstelde, maar vermagerde eerst aanzienlijk.

Kalveren vertoonen na subcutane enting temperatuursverhooging en geringe locale reactie, maar herstellen spoedig.

Zijn de pathogene en ook de toxische eigenschappen van de culturen van dezen bacillus, na subcutane inspuiting, bij kalveren gering, geheel anders wordt de zaak, wanneer culturen bij deze dieren rechtstreeks in de bloedbaan worden gebracht. De bacillen van drie krachtig gegroeide gelatine-culturen werden in 12 $cM.^3$ gefiltreerd en gesteriliseerd gedestilleerd water verdeeld, en gespoten in de blootgelegde halsader van een kalf, 4 weken oud.

Gedurende 5 minuten na de inspuiting was het dier normaal, maar toen werd de ademhaling sneller en klom tot 90 per minuut, terwijl de hartslag weldra onvoelbaar werd en het dier de willekeurige beschikking over de spieren der ledematen geheel verloren had; het kalf kon niet meer staan. Temperatuur 40° C.

De oogen waren sterk naar de binnenooghoeken gedraaid, de pupil was verwijd, terwijl blijkbaar verlamming van den nervus opticus was ingetreden.

De zichtbare slijmvliezen waren gedurende het eerste kwartier na de inspuiting zeer bleek, maar werden weldra rood gekleurd, de conjunctiva was nu sterk geinjicieerd. Ongeveer een half uur na de inspuiting ontstond een profuse diarrhée en de vloeibare ontlasting was weldra bloederig gekleurd. Het dier overleed 5 uren na de inspuiting.

Bij de obductie bleek dat het bloed donker van kleur en niet gestold was. Parenchymateuse hepatitis en nephritis werden geconstateerd.

Alle lymphklieren, zoowel de liesplooi-, hals- en boegklieren, als die zich in de buikholte bevinden, waren sterk gezwollen en rood gekleurd. Vooral de darmscheilsklieren waren gezwollen.

Tal van ecchymosen waren onder de serosa der darmen aanwezig. Het slijmvlies der darmen was op sommige plaatsen, maar vooral in het colon en coecum sterk gezwollen en haemorrhagisch geinfiltreerd. De Peijersche

Bij microscopisch onderzoek bleek, dat deze koloniën bestonden uit hetzelfde staafje met afgeronde einden, dat in groote hoeveelheid in het eene stuk vleesch aanwezig was.

U ziet hier verschillende culturen van dezen bacillus in verschillende voedingsmedia.

Zeer goed ontwikkelt hij zich in versch vleesch, dat bacterie-vrij uit een pas geslacht rund genomen is. Vooral is de ontwikkeling sterk, wanneer het vleesch malsch is, derhalve van een goede kwaliteit.

Zulk geinfecteerd vleesch kan weder ander normaal vleesch besmetten, wij hebben dit door een tal van proeven kunnen aantoonen.

Behalve de genoemde bacillus ontwikkelden zich in de platen enkele koloniën van eene rottings-bacterie en van een dikken bacillus, welke laatste koloniën gelatine en agar-agar bruin kleurden.

De rottings-bacterie deed de gelatine snel vervloeien, hetgeen door den dikken bacillus uiterst langzaam geschiedde. U ziet deze bacteriën hier in cultuur en in preparaten. De beide laatstgenoemde micro-organismen vertoonden geene pathogene eigenschappen bij onze proefdieren.

Wanneer men daarentegen den eerstgenoemden bacillus (het fijne staafje met afgeronde einden) subcutaan bij konijnen inspuit, dan sterven deze dieren in 2 à 4 dagen onder verschijnselen van verlamming en darmcatarrh, of, na afloop van gemeld tijdstip, beginnen zij van lieverlede te genezen. Bij sommige konijnen verloopt het ziekte-proces chronisch.

Bij de obductie vindt men de bacillen in reusachtige hoeveelheid, niet alleen op de plaats der inspuiting, maar ook op verwijderde plaatsen in het subcutane en intermusculaire bindweefsel en zelfs binnen in de spieren. Vooral worden zij gevonden op het peritoneum, en altijd zijn verschijnselen van peritonitis aanwezig.

Ook komen zij in de organen voor, evenwel in gering aantal. Nog moet vermeld worden dat bij deze proefdieren dikwijls vetdegeneratie in de adductoren der achterste ledematen wordt gevonden.

Muizen sterven na subtucane inspuiting altijd onder verschijnselen van verlamming en darmcatarrh. Bij de obductie is steeds peritonitis aanwezig.

In de buikholte, in de darmen, in de organen en in de spieren worden de bacillen gevonden.

Elke steek in gelatine, na met den platinadraad in een orgaan gestoken, het peritoneum of een spier aangeraakt te hebben, geeft steeds een rein-cultuur. Hier zijn culturen die op deze wijze verkregen zijn.

Wanneer men muizen voedert met brood, dat met rein-culturen van dezen bacillus bevochtigd is. dan volgt in den regel spoedig de dood onder dezelfde verschijnselen

Spoediger evenwel sterven deze dieren, wanneer men ze vleesch laat eten, dat vooraf met bacillen geinfecteerd is.

Elke muis, die het cadaver opeet van eene na voeding of inspuiting gestorven muis, sterft altijd onder dezelfde verschijnselen.

De bacillus, in vleesch gecultiveerd, doodt muizen zonder uitzondering. Ook sterven muizen van de genoemde cadavers nadat deze gekookt zijn, maar bij de obductie gelukt het dan niet bacillen aan te toonen. Rauw of gekookt konijnenvleesch, afkomstig van konijnen, die na infectie geslacht worden of sterven, aan muizen gevoederd, doodt deze dieren altijd onder de bovengenoemde verschijnselen.

Door de proeven met gekookt vleesch, is het bewijs geleverd, dat door den bacillus een zwaar vergift gevormd wordt, dat door koken niet ontleedt.

Guineesche biggetjes sterven na subcutane inspuiting onder dezelfde verschijnselen, of worden slechts ziek, en herstellen dan na enkele dagen.

Een geit werd 100 gram van eene krachtig gegroeide bouilloncultuur ingegeven en werd daarna denzelfden dag ziek; de eetlust verdween, de melkafscheiding verminderde en darmcatarrh ontstond.

In de ontlasting waren de bacillen aanwezig.

Het dier herstelde, maar vermagerde eerst aanzienlijk.

Kalveren vertoonen na subcutane enting temperatuursverhooging en geringe locale reactie, maar herstellen spoedig.

Zijn de pathogene en ook de toxische eigenschappen van de culturen van dezen bacillus, na subcutane inspuiting, bij kalveren gering, geheel anders wordt de zaak, wanneer culturen bij deze dieren rechtstreeks in de bloedbaan worden gebracht. De bacillen van drie krachtig gegroeide gelatine-culturen werden in 12 cM.^{3} gefiltreerd en gesteriliseerd gedestilleerd water verdeeld, en gespoten in de blootgelegde halsader van een kalf, 4 weken oud.

Gedurende 5 minuten na de inspuiting was het dier normaal, maar toen werd de ademhaling sneller en klom tot 90 per minuut, terwijl de hartslag weldra onvoelbaar werd en het dier de willekeurige beschikking over de spieren der ledematen geheel verloren had; het kalf kon niet meer staan. Temperatuur 40° C.

De oogen waren sterk naar de binnenooghoeken gedraaid, de pupil was verwijd, terwijl blijkbaar verlamming van den nervus opticus was ingetreden.

De zichtbare slijmvliezen waren gedurende het eerste kwartier na de inspuiting zeer bleek, maar werden weldra rood gekleurd, de conjunctiva was nu sterk geinjicieerd. Ongeveer een half uur na de inspuiting ontstond een profuse diarrhée en de vloeibare ontlasting was weldra bloederig gekleurd. Het dier overleed 5 uren na de inspuiting.

Bij de obductie bleek dat het bloed donker van kleur en niet gestold was. Parenchymateuse hepatitis en nephritis werden geconstateerd.

Alle lymphklieren, zoowel de liesplooi-, hals- en boegklieren, als die zich in de buikholte bevinden, waren sterk gezwollen en rood gekleurd. Vooral de darmscheilsklieren waren gezwollen.

Tal van ecchymosen waren onder de serosa der darmen aanwezig. Het slijmvlies der darmen was op sommige plaatsen, maar vooral in het colon en coecum sterk gezwollen en haemorrhagisch [illegible] ijersche

klieren waren gezwollen, en sommige werden geareoleerd aangetroffen.

Bij het microscopisch onderzoek bleek, dat de bacillus in het bloed, in alle organen, vooral in lever en milt, maar ook in de spieren aanwezig was. Uit de genoemde organen en ook uit de spieren werd hij rechtstreeks in gelatine steek-culturen rein gecultiveerd.

De plaatmethode was voor dit doel geheel overbodig. Het kalf had derhalve niet alleen geleden aan een intoxicatie, maar ook aan eene infectie. De ingespoten bacillen hadden zich in het bloed en in de organen van het dier vermenigvuldigd.

Een ander kalf, 6 dagen oud, werd slechts één gelatine-cultuur, in 2 cM.^{3} gedestilleerd water, in de halsader gespoten; bij dit dier traden dezelfde verschijnselen op. Dit kalf overleed 4 uren na de inspuiting.

Bij de obductie werden dezelfde veranderingen gevonden en bij het bacteriologisch onderzoek dezelfde resultaten verkregen als bij het eerste kalf.

Het vleesch van deze kalveren, en vooral de lever vertoonden zeer vergiftige eigenschappen; muizen stierven, na voeding met rauw of gekookt vleesch zoowel als met rauwe of gekookte lever, zonder uitzondering.

Vervolgens werden eenige culturen in 60 cM.^{3} gedestilleerd water verdeeld. De nu verkregen troebele vloeistof werd een uur aan zich zelf overgelaten, daarna gefiltreerd en vervolgens 10 minuten lang gekookt. Hiervan werd een kalf 10 cM.^{3} in de halsader gespoten.

Een contrôle-kalf werd dezelfde hoeveelheid gefiltreerd en gekookt gedestilleerd water eveneens in de halsader gespoten.

Het contrôle-kalf bleef gezond; het eerste kalf overleed spoedig onder de bij de vorige proefkalveren beschreven verschijnselen. Dit dier stierf aan eene zuivere intoxicatie; in de organen en in het bloed werden bij de obductie geen bacillen gevonden. De ingeënte media bleven steriel. Hieruit blijkt weder, dat de door ons gekweekte bacillus een zwaar vergift vormt, dat niet door koken ontleed wordt en eene specifieke werking op het darmkanaal uitoefent, welke zich tijdens de ziekte der dieren door diarrhee kenmerkt.

Hierdoor vertoont dit vergift groote overeenkomst met het vergift, dat aanwezig was in het vleesch, waardoor te Rotterdam 92 personen ziek werden. Het is derhalve buiten twijfel, dat de beschreven bacillus en zijn vergift de oorzaak geweest zijn van de vleeschvergiftiging te Rotterdam.

Konijnen, ingespoten met gekookte culturen, vertoonden verschijnselen van een zware intoxicatie.

Een aap werd 30 cM.^{3} vleeschnat, verkregen van het vleesch van het 1e proefkalf, ingegeven. Dit dier bekwam hevige diarrhée, maar herstelde.

Ook een kat kreeg diarrhée van dit vleesch; dit dier genas eveneens.

Hierbij vermeld ik nog, dat ik denzelfden bacillus, met dezelfde eigenschappen, in groote hoeveelheid gevonden en ook in rein-culturen gekweekt heb uit biefstuk, waardoor in een huisgezin, niet te Rotterdam, maar op eene andere plaats in ons land, vleeschvergiftiging ontstond

onder dezelfde verschijnselen als te Rotterdam werden waargenomen. Laatstbedoelden bacillus ziet u hier in cultuur en in preparaten.

Het rund, waarvan deze biefstuk afkomstig was, had geleden aan haemorrhagische enteritis.

Thans zullen hoogst waarschijnlijk nog proeven op runderen genomen worden, terwijl moet onderzocht worden in hoeverre de gevonden bacillen overeenkomen met die, welke door Prof. GAFFKY en Dr. PAAK gevonden werden in vleesch, waardoor eene vleeschvergiftiging werd veroorzaakt te Rohrsdorf en Liebenthal, alsmede met de bacillen, gevonden door Prof. GÄRTNER te Jena in vleesch, waardoor te Frankenhausen eene vergiftiging ontstond.

De bacillen van de vleeschvergiftiging te Frankenhausen, Rohrsdorf en Liebenthal zijn hier in versche culturen en preparaten aanwezig.

Prof. GAFFKY had de welwillendheid, op een aan hem gericht schrijven, ons een versche cultuur en een preparaat van zijne bacillen te zenden. Reeds is bij een herhaald vergelijkend onderzoek met de bacillen van GAFFKY—PAAK, met die van GÄRTNER en met bacterium coli commune, welke laatste bacterie in culturen veel overeenkomst heeft met onze bacillen, steeds gebleken, dat de Rotterdamsche bacillen in melksuikerhoudende voedingsmedia geen gas vormen, terwijl de drie overige bacillen dit in vrij sterke mate doen.

De gasproductie was altijd het sterkst bij bacterium coli commune.

Het genoemde verschijnsel blijkt uit deze culturen duidelijk.

Hierop doet de heer M. C. DEKHUYZEN (Leiden) **eenige mededeelingen over het bloed der amphibiën.** (Demonstratie).

Dr. M. C. DEKHUYZEN besprak zijne waarnemingen aan het *bloed der amphibiën*, door middel van een gecombineerde methode van fixatie en kleuring verricht. Eenige preparaten dienden ter demonstratie.

Ten einde de verschillende cellen van het bloed, voornamelijk der kikvorschen, te bestudeeren en, zoo mogelijk, het onderling verband der vormen te leeren kennen, werd het bloed onmiddellijk na het uittreden uit de vaten met een mengsel van 1½ pCt. osmiumzuur en 1½ pCt. azijnzuur, waarin methyleenblauw en een weinig Säurefuchsine was opgelost, vermengd, welke vloeistof de eigenschap bezit, de bloedcellen dadelijk te dooden zonder hare vormen noemenswaard te veranderen. Gecontroleerd werden de resultaten op twee wijzen: 1°. werd de samenstelling gezocht waarbij de preparaten de meest regelmatige en constante beelden vertoonen, dat namelijk *gelijknamige elementen* zooveel mogelijk *gelijke beelden* leveren, en werden 2°. de bloedcellen in levenden toestand onderzocht.

Bijzondere voorzorgen werden voor dit laatste doel genomen: het vocht, waarmede het bloed dadelijk bij het uitstroomen vermengd werd, was een zorgvuldig bereide, gesteriliseerde physiologische oplossing van

keukenzout: 0.8 pCt. die zich in zorgvuldig gereinigde en geflambeerde glazen buisjes bevond. Op deze wijze kwamen vitale eigenschappen aan het licht, die bij andere methoden zich niet uiten. De zoo vulnerabele homologen der bloedplaatjes, die als thromben-vormers «thrombocyten» mogen heeten, werden *40 uren* na het opvangen van het bloed onveranderd aangetroffen, zonder neiging met aanliggenden te versmelten, en in zwakke *amoeboïde* beweging.

Trouwens was reeds uit de aanwending van minder geschikte, d. w. z. niet zoo snel doodende, fixeermiddelen (bv. 0.4 pCt. OsO_4, 1.7 pCt. azijnzuur-methyleenblauw), gebleken dat de thrombocyten vormveranderingen kunnen ondergaan, uitsteeksels (pseudopodiën) kunnen uitzenden, die bij goed gelukte fixatie met het boven aangegeven mengsel niet voorkomen. De voorwaarden namelijk voor het gelukken van de fixatie met de bedoelde vloeistof is de oogenblikkelijke vermenging van het bloed er mede, zoodra het uitstroomt. Men heeft dit niet geheel in de hand, omdat het bloed niet in een gelijkmatigen straal, maar stootsgewijs uitvloeit.

De manipulatie bij het bloed-onderzoek is de volgende: men knipt den goed gereinigden achterpoot van een kikvorsch aan het voetgewricht met een enkelen slag van de schaar door, trekt de huid terug en dompelt het stompje onmiddellijk, onder snel heen en weer bewegen, oppervlakkig in het even te voren bereide fixeervocht, zorgt vooral de poot niet te comprimeeren en trekt het stompje na korten tijd (10 sec. ongeveer) weer uit de vloeistof. Na een half uur wordt het bezinksel met een dun uitgetrokken buisje opgezogen en voorzichtig op een voorwerpglas uitgespreid. Een randje xylol-balsem beschermt het preparaat voor verdroging.

Het fixeervocht wordt telkens versch bereid door menging van twee voorradig gehouden vloeistoffen, de eerste is een nauwkeurig (door weging van het droge OsO_4 bereide) 2 pCt. oplossing van osmiumzuur in water, de tweede wordt aldus gemaakt: meng 1.2 vol. ijsazijn met 4.8 vol. koud verzadigde oplossing van methyleenblauw in water, en voeg hierbij 14 volumina van $\frac{1}{30}$ pCt. oplossing van Säurefuchsine.

Voor elke fixatie menge men één volumen van het aldus bereide vocht met drie vol. 2 pCt. OsO_4.

Het aantal vormen van bloedcellen bleek grooter te zijn, dan men zoude vermoeden. Bij dieren, die vóór korten tijd geen bloedverlies geleden hebben, gelukt het zeer gemakkelijk de bij elkander behoorende celvormen bijeen te groepeeren. Zoo ontstaan reeksen van cellen, die door de meest geleidelijke overgangen verbonden zijn, welke reeksen echter onderling *niet* door tusschen- of overgangsvormen samenhangen.

De cellen binnen eenzelfde reeks kunnen wel niet anders worden opgevat, dan als de verschillende stadia, die een cel in haar ontwikkeling doorloopt. Alles leidt tot de opvatting, dat wij een aantal zelfstandige

celsoorten voor ons hebben, die het bloedplasma bewonen en daarin haar geheele ontwikkeling *althans kunnen* doorloopen

De roode bloedlichaampjes nemen in zooverre een afzonderlijke plaats in als hunne jonge vormen, de erythroblasten, en zelfs de jonge erythrocyten zeldzaam in het normale stroomende bloed worden aangetroffen, tenzij na groote bloedonttrekkingen.

Het verschil tusschen de jongste en de volwassen vormen van elke celsoort is vrij groot, maar het gelukt, naar het Spreker toeschijnt, alle geleidelijke overgangen te vinden. De eigenschappen van de volwassen cel ontwikkelen zich langzamerhand, onderling niet geheel gelijken tred houdend. Onder die verschillende eigenschappen is er in sommige reeksen één, die bijzonder karakteristiek is, die namelijk zeer constant in een bepaalde reeks wordt aangetroffen, in de andere ontbreekt, en tevens gedurende den groei van de cel betrekkelijk weinig verandert. Zulk een kenmerk moge met een afzonderlijken naam bestempeld worden, waarvoor ik op de jaarvergadering van de Anatomische Gesellschaft in 1892 [1]) het woord *Leitmerkmal* voorsloeg, naar analogie van de term Leitfossil der geologen. Men zoude kunnen zeggen «merkteeken».

Niet in alle reeksen gelukte het zulk een merkteeken te vinden, bij de fijnkorrelige witte bloedlichaampjes moet men tot *twee* kenmerken zijn toevlucht nemen: de pseudopodiën *en* de neiging van de kern tot polymorphie en polymerie (schijnbare veelkernigheid). Een gevolg hiervan is dan ook dat het niet gelukte het bewijs te leveren, dat in de reeks der fijnkorrelige leukocyten twee afzonderlijke celsoorten verscholen zijn, zooals uit vroegere onderzoekingen met groote waarschijnlijkheid te concludeeren was [2])

Met nadruk zij er op gewezen dat de merkteekenen niet noodig zijn om het bewijs te leveren dat de leden van eenzelfde reeks bijeen behooren. Dat volgt uit het voorkomen van alle gewenschte overgangen. Het gemis aan overgangsvormen tusschen de reeksen en het geheele complex van eigenschappen van elke celsoort is voldoende om haar zelfstandigheid te verzekeren. Geenszins echter zijn de waarnemingen aan normale dieren in staat, ons de zekerheid te verschaffen dat de bloedcelsoorten onder *geenerlei* omstandigheden uit elkander kunnen ontstaan. Somtijds vindt men bij de regeneratie na zeer hevig bloedverlies in het stroomend bloed naast talrijke mitosen vrij indifferente cellen, men zoude zeggen embryonale cellen, die wel door woekering van de elementen van het bloed ontstaan zijn. Die cellen vertoonen eigenschappen gecombineerd, die in normale omstandigheden op verschillende

[1]) Verhandlungen d. Anatom. Gesellsch. a. d. 6ten Versammlung in Wien. 7—9 Juni 1892.

[2]) Ueber Emigration und Leukocyten. Verh. d. Anat. Gesellsch. a. d. 5ten Versammlung 1891.

klieren waren gezwollen, en sommige werden geareoleerd aangetroffen.

Bij het microscopisch onderzoek bleek, dat de bacillus in het bloed, in alle organen, vooral in lever en milt, maar ook in de spieren aanwezig was. Uit de genoemde organen en ook uit de spieren werd hij rechtstreeks in gelatine steek-culturen rein gecultiveerd.

De plaatmethode was voor dit doel geheel overbodig. Het kalf had derhalve niet alleen geleden aan een intoxicatie, maar ook aan eene infectie. De ingespoten bacillen hadden zich in het bloed en in de organen van het dier vermenigvuldigd.

Een ander kalf, 6 dagen oud, werd slechts één gelatine-cultuur, in 2 cM.^{3} gedestilleerd water, in de halsader gespoten; bij dit dier traden dezelfde verschijnselen op. Dit kalf overleed 4 uren na de inspuiting. Bij de obductie werden dezelfde veranderingen gevonden en bij het bacteriologisch onderzoek dezelfde resultaten verkregen als bij het eerste kalf.

Het vleesch van deze kalveren, en vooral de lever vertoonden zeer vergiftige eigenschappen; muizen stierven, na voeding met rauw of gekookt vleesch zoowel als met rauwe of gekookte lever, zonder uitzondering.

Vervolgens werden eenige culturen in 60 cM.^{3} gedestilleerd water verdeeld. De nu verkregen troebele vloeistof werd een uur aan zich zelf overgelaten, daarna gefiltreerd en vervolgens 10 minuten lang gekookt. Hiervan werd een kalf 10 cM.^{3} in de halsader gespoten.

Een contrôle-kalf werd dezelfde hoeveelheid gefiltreerd en gekookt gedestilleerd water eveneens in de halsader gespoten.

Het contrôle-kalf bleef gezond; het eerste kalf overleed spoedig onder de bij de vorige proefkalveren beschreven verschijnselen. Dit dier stierf aan eene zuivere intoxicatie; in de organen en in het bloed werden bij de obductie geen bacillen gevonden. De ingeënte media bleven steriel. Hieruit blijkt weder, dat de door ons gekweekte bacillus een zwaar vergift vormt, dat niet door koken ontleed wordt en eene specifieke werking op het darmkanaal uitoefent, welke zich tijdens de ziekte der dieren door diarrhee kenmerkt.

Hierdoor vertoont dit vergift groote overeenkomst met het vergift, dat aanwezig was in het vleesch, waardoor te Rotterdam 92 personen ziek werden. Het is derhalve buiten twijfel, dat de beschreven bacillus en zijn vergift de oorzaak geweest zijn van de vleeschvergiftiging te Rotterdam.

Konijnen, ingespoten met gekookte culturen, vertoonden verschijnselen van een zware intoxicatie.

Een aap werd 30 cM.^{3} vleeschnat, verkregen van het vleesch van het 1e proefkalf, ingegeven. Dit dier bekwam hevige diarrhée, maar herstelde.

Ook een kat kreeg diarrhée van dit vleesch; dit dier genas eveneens.

Hierbij vermeld ik nog, dat ik denzelfden bacillus, met dezelfde eigenschappen, in groote hoeveelheid gevonden en ook in rein-culturen gekweekt heb uit biefstuk, waardoor in een huisgezin, niet te Rotterdam, maar op eene andere plaats in ons land, vleeschvergiftiging ontstond

het breede einde van de kern vindt men eenig korrelig protoplasma, dat weinige korte, meestal echter *geene* pseudopodien uitzendt, aan het spitse eind van de kern is daarentegen bijna al het protoplasma in lange pseudopodiën vertakt, aan de zijden van de kern neemt men gewoonlijk geen protoplasma waar. Met de verdere ontwikkeling groeien kern en cel, de mitochromen worden duidelijker, het verschil tusschen de beide polen verdwijnt en, moge ook het vermogen van vormverandering ook al niet verloren gegaan zijn, bij goed gelukte preparaten, met het opgegeven fixeermiddel vervaardigd, treft men de thrombocyten als volkomen gladrandige, ovale, platte cellen met fraaie ovale kern aan. Deze vertoont geene neiging tot vorming van insnoeringen, met uitzondering van een kleine inham aan een der zijden van de kern. De polen vertoonen geen verschil. Met haemoglobine belaadt zich het protoplasma niet, voor zooverre uit de fixatie kan geconcludeerd worden. Trouwens verbinden geenerlei overgangsvormen de thrombocyten met de chromocyten.

De leukoblasten zijn de lymphocyten van vele schrijvers. Ook de kleinste vormen, met nauwelijks zichtbaren protoplasmazoom, zenden enkele korte pseudopodien uit. De kern is bolvormig, maar vertoont, zoodra het protoplasma een weinig is aangegroeid, de neiging zich in twee lobben te verdeelen door een diepe insnoering. Later wordt de membraan van de kern ten opzichte van den inhoud nog veel grooter, zoodat zij zich in allerlei plooien gaat leggen, hetgeen aanleiding geeft tot schijnbare fragmentatie van de kern. Vangt men het bloed in hypisotonische zoutsoluties op, b. v. 0.2 pCt. Ha Cl, en fixeert na eenige minuten in het boven beschreven mengsel dan ziet men de afzonderlijke kernblaasjes door breedere steelen samenhangen. Met dergelijke zoutsoluties kan men de kern der volwassen lenkocyten ten slotte tot een groote blaas doen opzwellen. Bij een vroegere gelegenheid uiteen gezette argumenten (l. c. Ueber Emigration und Leukocyten) pleiten er voor dat de eigenaardigheden van de leukocyten-kern niet als een voorbereiding tot directe deeling, noch tot degeneratie te beschouwen is, maar een aanpassing is aan de functie en levenswijze van de dwaalcel: dat zij tot migratie en emigratie is ingericht.

Reeds boven werd opgemerkt dat vermoedelijk nog een eigenaardige celsoort onder de fijnkorrelige leukoblasten en leukocyten voorkomt, de plasmacel van Waldeyer. Met de hier besproken methode van onderzoek is zij niet met zekerheid van de leukocyten te onderscheiden. Men kan er alleen de eigenaardige leukoblasten en leukocyten met geringe neiging tot vorming van pseudopodiën en tot insnoering van de kern voor houden (de grootkernige leukocyten der schrijvers).

Men treft somtijds mitosen in het bloed aan met fijnkorrelige protoplasma en met tal van korte pseudopodiën. Met zekerheid is niet uit te maken of men met leukoblasten, dan wel met erythroblasten te

doen heeft, omdat ook de laatste een geringe neiging tot het uitzenden van kleine uitsteeksels hebben en de nucleolus bij de karyokinose verdwijnt.

De samenhang tusschen de rondkernige leukoblasten en de polymeerkernige lenkocyten is vooral scherp te constateeren bij de eosinophile cellen, waar de granulaties gedurende de ontwikkeling van eigenschappen veranderen.

Wendt men fixeervochten aan, die wat minder Osmiumzuur (0.6 pCt.) en wat meer Säurefuchsine bevatten, dan treft men: 1°. rondkernige leukoblasten met blauwgroene granula aan, 2°. polymeerkernige leukocyten met roode α granula en 3°. cellen met weinig ingesnoerde kern en met β en α granula naast elkander.

De Mastzellen zijn dichtgevuld met granula, die zich intens violet kleuren. De jonge vormen hebben weinig protoplasma en een bolvormige kern, de oudere veel protoplasma met ingesnoerde kern. Men vindt hen in de serosae somtijds in grooten getale, vooral rondom de bloedvaten, somtijds gecontraheerd, in andere gevallen sterk vertakt, waarbij het nu en dan schijnt alsof een stuk van de cel zich had afgesnoerd van de rest. Van daar de naam «Clasmatocyten» door RANVIER (Comptes rendus CX. n°. 4, p. 165—169) aan deze elementen gegeven (κλὰσμα = brokstuk).

De Voorzitter verleent hierop het woord aan den heer CH. H. ALI COHEN (Groningen), die spreekt over **de Chemotaxis als hulpmiddel bij het bacteriologisch onderzoek.** (Demonstratie).

Steunende op de onderzoekingen van PFEFFER, neergelegd in zijn opstel «Ueber chemotaktische Bewegungen von Bakteriën, Flagellaten und Volvocineën», heb ik getracht de chemotaxis dienstbaar te maken aan het bacteriologisch onderzoek.

De resultaten van mijne desbetreffende onderzoekingen zijn vermeld in het Centralbl. f. Bakt. u. P. 1890 n°. 6 en in het Ned. Tijdschr. v. Geneesk. 1893 Deel I n°. 3. Onder verwijzing naar die mededeelingen wensch ik thans slechts te demonstreeren, op welke wijze *cholera-spirillen* langs chemotaktischen weg kunnen worden afgezonderd en tot nader onderzoek kunnen worden gebruikt.

Daartoe worden capillairen aan een einde gesloten en gedeeltelijk gevuld met het sap van een niet gekookten aardappel in de vloeistof, die choleraspirillen bevat, gelegd; ten gevolge waarvan de choleraspirillen zich in de capillairen verzamelen. De inhoud dezer capillairen wordt alsdan onder de noodige voorzorgen gebruikt voor het nader onderzoek.

Het nut van deze electie- en condensatiemethode is mij in den vorigen zomer bij het onderzoek van cholerafaeces voldoende gebleken, om voor de chemotaktische methode een plaats te vragen in de rij der methoden, voor het bakteriologisch onderzoek aangegeven.

Daarna verkrijgt de heer H. Bos (Wageningen) het woord, ter toelichting van zijne **verzameling inlandsche mieren.**

De heer H. Bos geeft korte toelichtingen, betrekking hebbende op zijne verzameling van inlandsche mieren, in een der lokalen van het hygiënisch laboratorium tentoongesteld. Deze verzameling bestaat uit 34 soorten, nl. *Formicidae* 17, *Poneridae* 1, *Myrmicidae* 16. Van elke soort zijn zooveel mogelijk de verschillende sexen (3) en de ontwikkelingstoestanden daarvan (larven en poppen) bijeengebracht en op spiritus aanwezig. Uit den aard der zaak is deze rij bij de eene soort meer, bij de andere minder volledig. Aan het eind van elke cartonstrook, waarop deze toestanden van éène soort zijn bevestigd, bevindt zich een kaartje van Nederland, waarop de aan Spreker bekende vindplaatsen staan aangeteekend. Van sommige soorten heeft Spr. vergroote afbeeldingen of détailteekeningen vervaardigd.

Een ander gedeelte van de tentoonstelling bestaat voornamelijk uit mierennesten. Vooreerst een paar doorvreten dennestompen, die als middenstuk hebben dienst gedaan voor een nest van *Formica rufa.* Dan een nest van *Lasins niger*, met schellak in alkohol opgelost begoten en daardoor hard geworden, zoodat het kon worden doorgezaagd. Eindelijk eenige groote blokken hout, afkomstig van een eikenstam, en het nest bevattende van *Lasius fuliginosus.* Dit nest wordt voor een gedeelte in het hout uitgevreten; voor het grootste deel evenwel gemetseld uit gekauwde houtvezels, vermengd met speeksel. Lasius fuliginosus is de eenige in ons land voorkomende soort, die uit eene op dusdanige wijze vervaardigde stof, dus op gelijke wijze als vele wespen, een nest maakt. Het gedeelte, uit deze stof samengesteld, is geheel in hetzelfde karakter opgebouwd als waarin het overige deel in het hout is uitgevreten en op de meeste plaatsen gaan beide onzichtbaar in elkaar over. Behalve de binnenste holte van den boom worden ook alle spleten en gangen in het hout met nestdeelen aangevuld, en ook dikwijls onder of op zij van den wortelstomp deelen van het nest aangehecht.

In den winter bevinden zich de mieren en ook tal van larven meest groepsgewijs aan verschillende wortels en ook op zij daarvan in de aarde zelf, verspreid; bij het nest in kwestie was dit op ± 1 M. onder de oppervlakte. De plekken, in de aarde zelf uitgehold (men zou ze winternesten kunnen noemen) zijn weer eenigszins in hetzelfde karakter hol gemaakt als het eigenlijke nest; alleen veel minder samengesteld. De holte wordt in den juisten vorm gehouden, doordat het kleverige speeksel langs de wanden is gestreken en deze over een klein laagje doordringt. Alles, waaraan de mieren hebben gewerkt, wordt zwart: het nest, het uitgevreten hout, de wanden der uitgeholde aarde, tot zelfs de wortels, waaraan winterverblijven worden opgeslagen. Waarschijnlijk

veroorzaakt het speeksel die kleur. Spreker laat de verschillende deelen van het nest zien en heeft in een glazen doos deelen van winternesten met levende mieren en larven.

Ook vertoont Spr. nog een paar takuiteinden van de zwarte aalbes, door bladluizen aangetast; mieren (Las. fuliginosus) hebben de bladeren beschuttend over deze bladluiskolonies heengebogen en huizen tijdelijk in deze bladluisstallen, elke bedreiging van hare rust met een uitval van soms 30 of meer exemplaren tegelijk beantwoordende.

Omtrent alle aanwezige mierennesten is op te merken, dat zij niet bestaan uit eene afwisseling van gangen en kamers maar uit eene aaneenschakeling van zich verwijdende en vernauwende ruimten, die eigenlijk geen der beide namen verdienen. Zij worden naar omstandigheden aaneengevoegd, zijn berekend op de grootste individuen (de wijfjes) en houden bij elke soort haar karakter.

De heer J. RITZEMA BOS (Wageningen) doet, naar aanleiding van zijne **tentoongestelde verzameling van schadelijke dieren en van planten, ziek door de werking van parasieten en door andere oorzaken,** eenige mededeelingen.

Toen mij in 1869 aan de toenmalige Landhuishoudkundige School te Groningen het onderwijs in de Dierkunde werd opgedragen, begon ik mijne bijzondere aandacht te wijden aan de diersoorten, welke den landbouwer schaden. En daar ik verder steeds (te Warfum en te Wageningen) aan het landbouwonderwijs verbonden was, bleef ik mij hoofdzakelijk in de eenmaal ingeslagen richting bewegen. Ik begreep, mij eerst dàn geheel in mijne taak te kunnen inwerken, wanneer ik mij zooveel mogelijk met de praktische landbouwers, houttelers en tuinbouwkundigen in contact stelde.

Aanvankelijk hield ik mij hoofdzakelijk bezig slechts met de studie van de schadelijke insekten en met hunne bestrijding. Echter werden mij maar al te vaak, met vraag om informatie, planten toegezonden, waarin insekten werden aangetroffen, die men er van verdacht hield, de ondervonden schade te veroorzaken, — terwijl nader onderzoek mij leerde, dat het verschijnen der bedoelde insekten geheel secundair was, en dat de ware oorzaak der mislukking van het gewas moest worden gezocht in de aanwezigheid van een of ander microscopisch organisme (Nematode, Fungus of Bacterie) of in invloeden van atmospheer of bodem. Zoo kwam ik er toe, mij meer op het gebied der eigenlijk gezegde *phytopathologie* te begeven, welk gebied zich trouwens van dat der *leer van de plantenbeschadigingen door dieren* niet scherp laat scheiden. Mijne benoeming tot lid van de Internationale Phytopathologische Commissie bracht mij, zoowel als de oprichting der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging, nog meer dan reeds vroeger het geval was,

in de gelegenheid, met allerlei plantenbeschadigingen en plantenziekten kennis te maken.

Behalve aangaande plantenziekten en beschadigingen werd ook, hoewel uit den aard der zaak niet zoo dikwijls, nu en dan mijn advies ingewonnen aangaande parasieten van huisdieren.

Mijne werkzaamheden op het gebied der toegepaste Natuurlijke Historie waren aanleiding, dat zich in den loop der jaren a. h. w. van zelf eene verzameling vormde, welke misschien het een en ander bevat, dat niet geheel onwaardig is, te worden gebracht onder de oogen van de leden van het IVe Natuur- en Geneeskundig Congres. Daarom is het dat ik, in overleg met het bestuur der biologische sectie, deze verzameling exposeer. Nadere mededeelingen en inlichtingen zal ik gaarne aan belangstellenden geven; ik wensch voorloopig slechts op enkele zaken Uwe aandacht te vestigen. Mijne collectie dan bevat:

I. een 62tal LADEN, waarin SCHADELIJKE INSEKTEN in hunne onderscheiden metamorphose-toestanden, vergezeld, waar dit noodig is, van détailfiguren en van VOORWERPEN (plantendeelen enz.), DOOR DEZE INSEKTEN BESCHADIGD. Hierbij bevinden zich een drietal laden met boombeschadigingen door *zoogdieren* (hert, ree, haas, konijn, muizen, eekhorens) en *vogels* (spechten). Terwijl ik als bijlage voor de handelingen van het Congres eene beknopte opgave zal geven van hetgeen in deze 62 laden voorhanden is, vestig ik op den inhoud van slechts enkele der laden Uwe nadere aandacht. Zoo op n°. 3, waarin een deel van een dennenstam zich bevindt, in welks schors door *Picus major* spleten zijn gemaakt om er dennenkegels in vast te klemmen, ten einde de zaden er uit te pikken, en waarin tevens een tak van *Tilia americana* aanwezig is, door denzelfden specht «geringd». Zoo op n°. 13—22, waarin verschillende schorskevers in hunne werkzaamheden onder de schors van boomen zijn voorgesteld: de door deze schadelijke kevers en hunne larven in de bast en in het hout uitgegraven gangen zijn voor elke soort karakteristiek; zoodat men gewoonlijk aan de «moeder- en larvengangen» de soort met voldoende zekerheid kan détermineeren Ik vestig Uwe aandacht op n°. 27, waar o. a. *Colaspidema Sophiae* in zijne metamorphose en leefwijze is voorgesteld: een kevertje dat, in andere streken van ons land zeldzaam, en slechts op wilde crucifeeren voorkomende, in Noord-Holland een geweldige plaag is geworden van de mosterdtelers; — op n°. 28, waar Gij de metamorphose-toestanden van den eenmaal zoo beruchten *Coloradokever* ziet; — op n°. 34, waarin o. a. *Cimbex lucorum* zich bevindt met de eigenaardige ringvormige insnijdingen, die deze groote bladwesp in berkentakken teweeg brengt; — op n°. 37, waarin de zoo zeldzame bladwesp *Phyllotoma Aceris* en de misvormingen, die hare mineerende larve in eschdorenbladeren teweegbrengt; — op n°. 46, die U den *nonvlinter* te aanschouwen geeft, welke in de laatste jaren op de Veluwe nu en dan van zich

veroorzaakt het speeksel die kleur. Spreker laat de verschillende deelen van het nest zien en heeft in een glazen doos deelen van winternesten met levende mieren en larven.

Ook vertoont Spr. nog een paar takuiteinden van de zwarte aalbes, door bladluizen aangetast; mieren (Las. fuliginosus) hebben de bladeren beschuttend over deze bladluiskolonies heengebogen en huizen tijdelijk in deze bladluisstallen, elke bedreiging van hare rust met een uitval van soms 30 of meer exemplaren tegelijk beantwoordende.

Omtrent alle aanwezige mierennesten is op te merken, dat zij niet bestaan uit eene afwisseling van gangen en kamers maar uit eene aaneenschakeling van zich verwijdende en vernauwende ruimten, die eigenlijk geen der beide namen verdienen. Zij worden naar omstandigheden aaneengevoegd, zijn berekend op de grootste individuen (de wijfjes) en houden bij elke soort haar karakter.

De heer J. RITZEMA BOS (Wageningen) doet, naar aanleiding van zijne **tentoongestelde verzameling van schadelijke dieren en van planten, ziek door de werking van parasieten en door andere oorzaken,** eenige mededeelingen.

Toen mij in 1869 aan de toenmalige Landhuishoudkundige School te Groningen het onderwijs in de Dierkunde werd opgedragen, begon ik mijne bijzondere aandacht te wijden aan de diersoorten, welke den landbouwer schaden. En daar ik verder steeds (te Warfum en te Wageningen) aan het landbouwonderwijs verbonden was, bleef ik mij hoofdzakelijk in de eenmaal ingéslagen richting bewegen. Ik begreep, mij eerst dàn geheel in mijne taak te kunnen inwerken, wanneer ik mij zooveel mogelijk met de praktische landbouwers, houttelers en tuinbouwkundigen in contact stelde.

Aanvankelijk hield ik mij hoofdzakelijk bezig slechts met de studie van de schadelijke insekten en met hunne bestrijding. Echter werden mij maar al te vaak, met vraag om informatie, planten toegezonden, waarin insekten werden aangetroffen, die men er van verdacht hield, de ondervonden schade te veroorzaken, — terwijl nader onderzoek mij leerde, dat het verschijnen der bedoelde insekten geheel secundair was, en dat de ware oorzaak der mislukking van het gewas moest worden gezocht in de aanwezigheid van een of ander microscopisch organisme (Nematode, Fungus of Bacterie) of in invloeden van atmospheer of bodem. Zoo kwam ik er toe, mij meer op het gebied der eigenlijk gezegde *phytopathologie* te begeven, welk gebied zich trouwens van dat *der leer van de plantenbeschadigingen door dieren* niet scherp laat scheiden. Mijne benoeming tot lid van de Internationale Phytopathologische Commissie bracht mij, zoowel als de oprichting der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging, nog meer dan reeds vroeger het geval was,

in de gelegenheid, met allerlei plantenbeschadigingen en plantenziekten kennis te maken.

Behalve aangaande plantenziekten en beschadigingen werd ook, hoewel uit den aard der zaak niet zoo dikwijls, nu en dan mijn advies ingewonnen aangaande parasieten van huisdieren.

Mijne werkzaamheden op het gebied der toegepaste Natuurlijke Historie waren aanleiding, dat zich in den loop der jaren a. h. w. van zelf eene verzameling vormde, welke misschien het een en ander bevat, dat niet geheel onwaardig is, te worden gebracht onder de oogen van de leden van het IVe Natuur- en Geneeskundig Congres. Daarom is het dat ik, in overleg met het bestuur der biologische sectie, deze verzameling exposeer. Nadere mededeelingen en inlichtingen zal ik gaarne aan belangstellenden geven; ik wensch voorloopig slechts op enkele zaken Uwe aandacht te vestigen. Mijne collectie dan bevat:

I. een 62tal LADEN, waarin SCHADELIJKE INSEKTEN in hunne onderscheiden metamorphose-toestanden, vergezeld, waar dit noodig is, van détailfiguren en van VOORWERPEN (plantendeelen enz.), DOOR DEZE INSEKTEN BESCHADIGD. Hierbij bevinden zich een drietal laden met boombeschadigingen door *zoogdieren* (hert, ree, haas, konijn, muizen, eekhorens) en *vogels* (spechten). Terwijl ik als bijlage voor de handelingen van het Congres eene beknopte opgave zal geven van hetgeen in deze 62 laden voorhanden is, vestig ik op den inhoud van slechts enkele der laden Uwe nadere aandacht. Zoo op n°. 3, waarin een deel van een dennenstam zich bevindt, in welks schors door *Picus major* spleten zijn gemaakt om er dennenkegels in vast te klemmen, ten einde de zaden er uit te pikken, en waarin tevens een tak van *Tilia americana* aanwezig is, door denzelfden specht «geringd». Zoo op n°. 13—22, waarin verschillende schorskevers in hunne werkzaamheden onder de schors van boomen zijn voorgesteld: de door deze schadelijke kevers en hunne larven in de bast en in het hout uitgegraven gangen zijn voor elke soort karakteristiek; zoodat men gewoonlijk aan de «moeder- en larvengangen» de soort met voldoende zekerheid kan détermineeren. Ik vestig Uwe aandacht op n°. 27, waar o. a. *Colaspidema Sophiae* in zijne metamorphose en leefwijze is voorgesteld: een kevertje dat, in andere streken van ons land zeldzaam, en slechts op wilde crucifeeren voorkomende, in Noord-Holland een geweldige plaag is geworden van de mosterdtelers; — op n°. 28, waar Gij de metamorphose-toestanden van den eenmaal zoo beruchten *Coloradokever* ziet; — op n°. 34, waarin o. a. *Cimbex lucorum* zich bevindt met de eigenaardige ringvormige insnijdingen, die deze groote bladwesp in berkentakken teweeg brengt; — op n°. 37, waarin de zoo zeldzame bladwesp *Phyllotoma Aceris* en de misvormingen, die hare mineerende larve in eschdorenbladeren teweegbrengt; — op n°. 46, die U den *nonvlinter* te aanschouwen geeft, welke in de laatste jaren op de Veluwe nu en dan van zich

deed spreken, maar vooral in Beieren groote verwoestingen in de naaldhoutbosschen aanrichtte: — op n°. 50 met *Retinia buoliana*, de oorzaak der «Waldhorens» in de dennen; — op n°. 52, waarin o. a. *Ephestia Kühniella* voorkomt, een kosmopolitisch insekt, dat als larve in meel en in militaire beschuit leeft en o. a. in de vermecellifabrieken te Maastricht en in de militaire bakkerij te 's-Gravenhage groote schade aangericht heeft; — op n°. 53 met de beruchte *korenmot* en met de *wasmot*, die de honigraten in de bijenkorven vernielt; — op n°. 56 met *Hydrellia griseola*, eene vlieg, welker larve in gerstbladeren mineert, en die vroeger slechts in de landen aan de kust der Oostzee voorkwam, tot zij zich een paar jaren geleden ook in Groningen en Friesland vertoonde; — op n°. 57, waarin *Chlorops frit*, waarvan de eerste generatie het vorige jaar zoo schadelijk werd voor den groei der halmen van de haverplanten, terwijl de tweede generatie de pluimen van dit gewas beschadigt; — op n°. 60, *Merodon equestris*, eene zweefvlieg, oorspronkelijk in Zuid-Europa inheemsch, maar tegenwoordig de grootste plaag der Haarlemsche narcissentelers.

II. Verder ziet Gij een aantal SCHADELIJKE INSEKTEN OP SPIRITUS. Ik vestig uwe aandacht op *Harpalus ruficornis:* een loopkever, die gewoonlijk uitsluitend met andere insekten zich voedt, maar die mij verleden jaar uit Zeeland werd toegezonden, in grooten getale vretende aan aardbeien. Ik noodig U uit, de ontwikkelingstoestanden der *gammarups* in oogenschouw te nemen, en vooral de exemplaren, lijdende aan eene door eene bacterie veroorzaakte ziekte: de *flacherie* of *slapzucht*, die den laatsten zomer in vele streken een einde maakte aan de rupsenplaag.

III. De volgende collectie is er eene OP SPIRITUS, van PLANTENBESCHADIGINGEN EN MISVORMINGEN, VEROORZAAKT DOOR INSEKTEN EN MIJTEN. Zij sluit zich nauw bij collectie I en II aan. Ik vestig uwe aandacht op de eigenaardige beschadigingen, door *Sitones lineatus* aan verschillende Papilionaceën teweeggebracht, — op de nesten van *Lyda clypeata* en *Lyda campestris*, — op de Brassica-wortels, beschadigd door *Anthomyia Brassicae*, op de beschadigingen door de winter- en de zomergeneratie van *Chlorops taeniopus* aan tarwe teweeggebracht, — op de eigenaardige misvormigen, door *Phytoptus* veroorzaakt aan perenbladeren, berkentwijgen, aalbestakken, wijnstokbladeren, enz.

IV. De collectie PLANTEN, ZIEK DOOR DE WERKING VAN NEMATODEN, is zeker wel degene onder de hier tentoongestelde collecties, welke het meest op betrekkelijke volledigheid mag bogen; de in planten parasiteerende Nematoden toch hebben in de laatste jaren het voorwerp van mijne speciale studie uitgemaakt.

Om het verloop der Nematodenziekten bij onze cultuurgewassen te kunnen nagaan, heb ik verschillende gewassen kunstmatig geïnfecteerd, zoodat ik U hier het geheele verloop van verschillende ziekten in voor-

beelden kan toonen: zoo bijv. het verloop van de ziekte der haver, veroorzaakt door *Heterodera Schachtii,* alsmede het verloop van het «ringziek» bij de hyacinthen, van de «kroefziekte» bij de uien, van de «reup» bij rogge, klaver, boekweit, enz. Uit verschillende streken van ons land, maar ook uit Engeland, Duitschland en Amerika, werden mij aan nematoden-ziekten lijdende planten toegezonden; zoodat ik de gelegenheid had, kennis te maken met sommige nog onbekende ziektegevallen alsmede met nog onbeschreven plantenparasitische Nematoden.

In tegenstelling met de meeste parasieten, die op eene enkele soort van hospes of althans op weinige soorten, zijn aangewezen, komen vele Nematodensoorten in gewassen van de meest verschillende systematische plaatsing voor. Zoo heeft men *Heterodera Schachtii*, *Heterodera radicicola* en *Tylenchus devastatrix* ieder voor zich in eenige tientallen soorten van gewassen parasiteerend aangetroffen. Zoo vond ik eene door mij beschreven nova species, *Aphelenchus olesistus*, parasiteerende zoowel in bladeren van varens als in die van Begonias.

In 't algemeen is de werking der Nematoden op de door hen bewoonde plantenweefsels deze: dat zij den lengtegroei der vaatbundels belemmeren, maar daarentegen de parenchymcellen onder kernvermeerdering tot vergrooting, dikwijls ook tot deeling brengen, zoodat nu bloote hypertrophiën, dan weer bepaalde galvormingen ontstaan. Terwijl de door Nematoden bewoonde plantendeelen kort blijven, zwellen zij op, kronkelen zich dikwijls en scheuren soms. Een merkwaardig voorbeeld van dergelijke misvorming is de «bloemkoolziekte» der aardbeiplanten, veroorzaakt door eene tot dusver onbeschreven soort van Nematode (*Aphelenchus Fragariae*). — Opvallend, maar zeer verklaarbaar is het, dat dezelfde parasiet bij verschillende gewassen zoo verschillende vervormingen teweeg brengt. Men vergelijke de verschijnselen van het «ringziek» der hyacinthen met die van de «reup» bij de boekweitplanten: beide worden door denzelfden parasiet (*Tylenchus devastatrix*) veroorzaakt. Men vergelijke ook de verschillende uitwerking van *Heterodera radicicola* op wortels van Dipsacus, Tomaten en Dracaena (zie de collectie).

Werken zeer vele Nematoden op zekere plantenweefsels in, dan veroorzaken zij wel eerst kernvermeerdering, celvergrooting en eventuëel ook celdeeling, maar ten slotte brengen zij ook het afsterven der cellen teweeg. Merkwaardig nu is, dat eene door mij ontdekte Nematodensoort (*Aphelenchus olesistus*) dadelijk afsterving der cellen in 't leven roept.

V. Planten, waarschijnlijk ziek door de werking van bacteriën. Wij komen hier op een gebied, dat nog slechts weinig bewerkt is geworden; en wanneer ik over de hier bedoelde plantenziekten iets wil zeggen, dan doe ik dit met grooten schroom, omdat ik mij hier begeef op een gebied, waarop ik mij alles behalve volkomen thuis

gevoel. Toch wil ik, daar ik onwillekeurig, zij 't ook oppervlakkig, kennis maakte met sommige plantenziekten, die stellig of waarschijnlijk door bacteriën worden in 't leven geroepen, met enkele woorden op deze ziekten wijzen: mogelijk vindt de een of andere ervaren bacterioloog of botanicus hierin aanleiding, zich op dit gedeelte der phytopathologie toe te leggen, hetwelk misschien van veel meer belang zal blijken te zijn, dan men tot heden vermoedt.

Er schijnt eene groep van plantenziekten te bestaan, welke veroorzaakt worden door slijmvormende bacteriën, die zich wel is waar in allerlei deelen der aangetaste plant, soms ook in de luchtruimten der bladeren kunnen bevinden, maar die bovenal gevaarlijk worden wanneer zij zich vestigen in het xyleemgedeelte der vaatbundels. Hier doen zij slijmproppen ontstaan, die een aanmerkelijke hinderpaal kunnen worden voor de sapstrooming door de vaten en vezels naar de bovengedeelten der plant. Deze bovengedeelten der plant moeten dus uitdrogen. Natuurlijk kan het ziektebeeld zeer verschillend worden, alnaar de soort van plant, die aangetast werd, en alnaar den leeftijd, waarop dit geschiedde. Somwijlen komt het tot het uitloopen van in andere gevallen rustend blijvende knoppen, ten gevolge van de verstopping der vaten, waardoor de normale vochtstroom wordt verhinderd of verzwakt.

Tot de «ziekten door bacteriewerking» moet men in de eerste plaats brengen het *geelziek* der hyacinthen, waarvan de ware aard het eerst door Wakker werd aangetoond. Verder heeft Janse het althans hoogst waarschijnlijk gemaakt dat de beruchte «*sereh ziekte*» ontstaat door verstopping der vaten door bacterie-slijmproppen. Het juist gepubliceerde onderzoek van Broekema toont aan dat de *vlasbrand* neerkomt op uitdroging eerst van de bladeren, daarna van den stengel; dat alle atmospherische toestanden, die eene sterke verdamping van water uit de plant in 't leven roepen (hooge temperatuur, lage vochtigheidstoestand, enz.) de ziekte doen toenemen. Daar Broekema noch plantaardige, noch dierlijke parasieten in de aan brand lijdende vlasplanten vond, terwijl toch uit verschillende feiten duidelijk bleek, dat de ziekte van parasitairen aard moest zijn, zoo meende hij geen andere oorzaak voor de ziekte, dan bacteriën te kunnen vermoeden. Nader onderzoek leerde mij, dat bij planten, die aan vlasbrand lijden, niet slechts alle weefsels bacteriën bevatten, maar dat vooral ook de vaten uit het xyleemgedeelte van stengel en bladeren met bacterie-slijmproppen gevuld zijn.

In den zomer van het jaar 1891 ontving ik aardbeiplanten, waarvan de bloemstelen, hier en daar ook de verdere stengeldeelen, op bepaalde plaatsen met alle daarboven liggende deelen afstierven, terwijl de daaronder gelegen gedeelten volkomen gezond bleven. Het bleek mij dat ook in dit geval de onmiddellijk onder het gestorven gedeelte gelegen stengeldeelen met slijmproppen gevuld waren.

Eene dergelijke ziekte ontdekte ik in kruisbessenstruiken uit Valburg,

waar tot een zekeren tijd de ontwikkeling van bladeren, bloesems en vruchten volkomen normaal plaats greep, terwijl van af een gegeven tijdstip bepaalde takken aan gebrek aan watertoevoer gingen lijden en de daaraan bevestigde organen gingen uitdrogen.

In Duitsche werken over phytopathologie wordt de zoogenaamde «*Sommerdürre*» onzer graangewassen beschreven: eene ziekte, waarbij de bladeren, te beginnen bij de laagste en voortgaande tot de hoogste, geel worden en verdrogen, terwijl eindelijk ook de stengel verdroogt. Men schrijft dit verschijnsel aan te groote droogte toe; en ik wil niet ontkennen, dat het zich vooral in droge en warme zomers voordoet; maar merkwaardig is het toch en tot heden was het volkomen onverklaarbaar, dat dikwijls van vlak naast elkaar en onder volkomen dezelfde condities groeiende planten, de eene aan «Sommerdürre» sterft, de andere er niet van lijdt. Dit wordt echter volkomen verklaarbaar, als men weet — hetgeen mij bij mijn onderzoek bleek — dat bij de aan «Sommerdürre» lijdende graanplanten de luchtvaten met bacterieslijm gevuld zijn.

Op gelijke wijze meen ik eene, in de laatste jaren op de erwtenakkers hier en daar (Groningen, Gelderland, Zeeland) voorkomende ziekte, die bij Brouwershaven «*de hond*» genoemd wordt, te moeten verklaren. Dat de ziekte gewoonlijk op bepaalde plekken van den akker zich voordoet, is in volkomen overeenstemming met mijne opvatting.

Ook heb ik een zwaar vermoeden, dat sommige gevallen van «*het schot*» («*Schütte*») der jonge dennenboomen (nl. die gevallen, waarin *Hysterium pinastri* evenmin als *vorst* de oorzaak der ziekte is) bepaaldelijk hunne verklaring moeten vinden in eene uitdroging van de bovenaardsche deelen der boompjes door de aanwezigheid van slijmproppen in de vochtwegen. De verklaring, die Ebermayer opstelde voor het ontstaan der «Schütte», welke niet door een fungus of door vorst wordt veroorzaakt, luidt aldus: In Maart en April is dikwijls de luchttemperatuur reeds vrij hoog, de verdamping is dus sterk. Maar de bodem, hoewel gewoonlijk vochtig genoeg, is nog te koud dan dat de werkzaamheid van den wortel reeds krachtig genoeg zou kunnen zijn, om het waterverlies door transpiratie te dekken; van dáár de verdroging der naalden, die soms doodelijk voor de boompjes wordt. Deze theorie van Ebermayer kan wèl de voorjaars «schütte», maar niet de herfst «schütte» verklaren, want in den herfst is de bodem warmer dan de lucht. Ik heb reden te vermoeden, dat de wanverhouding tusschen de transpiratie en de saptoestrooming naar de hoogere deelen der denneboompjes later — althans in vele gevallen — zal blijken te zijn gelegen in verstopping der vochtwegen van den stam door bacterieslijm. Maar ik ben omtrent dit punt nog volstrekt niet in 't zekere.

Ik hoop dat deze beknopte mededeelingen betreffende onderzoekingen

gevoel. Toch wil ik, daar ik onwillekeurig, zij 't ook oppervlakkig, kennis maakte met sommige plantenziekten, die stellig of waarschijnlijk door bacteriën worden in 't leven geroepen, met enkele woorden op deze ziekten wijzen: mogelijk vindt de een of andere ervaren bacterioloog of botanicus hierin aanleiding, zich op dit gedeelte der phytopathologie toe te leggen, hetwelk misschien van veel meer belang zal blijken te zijn, dan men tot heden vermoedt.

Er schijnt eene groep van plantenziekten te bestaan, welke veroorzaakt worden door slijmvormende bacteriën, die zich wel is waar in allerlei deelen der aangetaste plant, soms ook in de luchtruimten der bladeren kunnen bevinden, maar die bovenal gevaarlijk worden wanneer zij zich vestigen in het xyleemgedeelte der vaatbundels. Hier doen zij slijmproppen ontstaan, die een aanmerkelijke hinderpaal kunnen worden voor de sapstrooming door de vaten en vezels naar de bovengedeelten der plant. Deze bovengedeelten der plant moeten dus uitdrogen. Natuurlijk kan het ziektebeeld zeer verschillend worden, alnaar de soort van plant, die aangetast werd, en alnaar den leeftijd, waarop dit geschiedde. Somwijlen komt het tot het uitloopen van in andere gevallen rustend blijvende knoppen, ten gevolge van de verstopping der vaten, waardoor de normale vochtstroom wordt verhinderd of verzwakt.

Tot de «ziekten door bacteriewerking» moet men in de eerste plaats brengen het *geelziek* der hyacinthen, waarvan de ware aard het eerst door WAKKER werd aangetoond. Verder heeft JANSE het althans hoogst waarschijnlijk gemaakt dat de beruchte «*sereh ziekte*» ontstaat door verstopping der vaten door bacterie-slijmproppen. Het juist gepubliceerde onderzoek van BROEKEMA toont aan dat de *vlasbrand* neerkomt op uitdroging eerst van de bladeren, daarna van den stengel; dat alle atmospherische toestanden, die eene sterke verdamping van water uit de plant in 't leven roepen (hooge temperatuur, lage vochtigheidstoestand, enz.) de ziekte doen toenemen. Daar BROEKEMA noch plantaardige, noch dierlijke parasieten in de aan brand lijdende vlasplanten vond, terwijl toch uit verschillende feiten duidelijk bleek, dat de ziekte van parasitairen aard moest zijn, zoo meende hij geen andere oorzaak voor de ziekte, dan bacteriën te kunnen vermoeden. Nader onderzoek leerde mij, dat bij planten, die aan vlasbrand lijden, niet slechts alle weefsels bacteriën bevatten, maar dat vooral ook de vaten uit het xyleemgedeelte van stengel en bladeren met bacterie-slijmproppen gevuld zijn.

In den zomer van het jaar 1891 ontving ik aardbeiplanten, waarvan de bloemstelen, hier en daar ook de verdere stengeldeelen, op bepaalde plaatsen met alle daarboven liggende deelen afstierven, terwijl de daaronder gelegen gedeelten volkomen gezond bleven. Het bleek mij dat ook in dit geval de onmiddellijk onder het gestorven gedeelte gelegen stengeldeelen met slijmproppen gevuld waren.

Eene dergelijke ziekte ontdekte ik in kruisbessenstruiken uit Valburg,

waar tot een zekeren tijd de ontwikkeling van bladeren, bloesems en vruchten volkomen normaal plaats greep, terwijl van af een gegeven tijdstip bepaalde takken aan gebrek aan watertoevoer gingen lijden en de daaraan bevestigde organen gingen uitdrogen.

In Duitsche werken over phytopathologie wordt de zoogenaamde «*Sommerdürre*» onzer graangewassen beschreven: eene ziekte, waarbij de bladeren, te beginnen bij de laagste en voortgaande tot de hoogste, geel worden en verdrogen, terwijl eindelijk ook de stengel verdroogt. Men schrijft dit verschijnsel aan te groote droogte toe; en ik wil niet ontkennen, dat het zich vooral in droge en warme zomers voordoet; maar merkwaardig is het toch en tot heden was het volkomen onverklaarbaar, dat dikwijls van vlak naast elkaar en onder volkomen dezelfde condities groeiende planten, de eene aan «Sommerdürre» sterft, de andere er niet van lijdt. Dit wordt echter volkomen verklaarbaar, als men weet — hetgeen mij bij mijn onderzoek bleek — dat bij de aan «Sommerdürre» lijdende graanplanten de luchtvaten met bacterieslijm gevuld zijn.

Op gelijke wijze meen ik eene, in de laatste jaren op de erwtenakkers hier en daar (Groningen, Gelderland, Zeeland) voorkomende ziekte, die bij Brouwershaven «*de hond*» genoemd wordt, te moeten verklaren. Dat de ziekte gewoonlijk op bepaalde plekken van den akker zich voordoet, is in volkomen overeenstemming met mijne opvatting.

Ook heb ik een zwaar vermoeden, dat sommige gevallen van «het *schot*» («*Schütte*») der jonge dennenboomen (nl. die gevallen, waarin *Hysterium pinastri* evenmin als *vorst* de oorzaak der ziekte is) bepaaldelijk hunne verklaring moeten vinden in eene uitdroging van de bovenaardsche deelen der boompjes door de aanwezigheid van slijmproppen in de vochtwegen. De verklaring, die Ebermayer opstelde voor het ontstaan der «Schütte», welke niet door een fungus of door vorst wordt veroorzaakt, luidt aldus: In Maart en April is dikwijls de luchttemperatuur reeds vrij hoog, de verdamping is dus sterk. Maar de bodem, hoewel gewoonlijk vochtig genoeg, is nog te koud dan dat de werkzaamheid van den wortel reeds krachtig genoeg zou kunnen zijn, om het waterverlies door transpiratie te dekken; van dáár de verdroging der naalden, die soms doodelijk voor de boompjes wordt. Deze theorie van Ebermayer kan wèl de voorjaars «schütte», maar niet de herfst «schütte» verklaren, want in den herfst is de bodem warmer dan de lucht. Ik heb reden te vermoeden, dat de wanverhouding tusschen de transpiratie en de saptoestrooming naar de hoogere deelen der denneboompjes later — althans in vele gevallen — zal blijken te zijn gelegen in verstopping der vochtwegen van den stam door bacterieslijm. Maar ik ben omtrent dit punt nog volstrekt niet in 't zekere.

Ik hoop dat deze beknopte mededeelingen betreffende onderzoekingen

die nog uiterst onvolledig zijn en betreffende opvattingen, die nog niet zoo heel vast staan, het hunne er toe mogen bijdragen, dat meer deskundige personen zich met de door mij genoemde verschijnselen gaan bezighouden en ze meer grondig onderzoeken.

VI en VII. PLANTENZIEKTEN, VEROORZAAKT DOOR MYXOMYCETEN EN DOOR FUNGI (EUYMCETEN). Deze collectie is nog uiterst onvolledig. «Von Haus aus» zoöloog, geen botanicus, werd ik door de omstandigheden er toe gebracht, mij ook met de plantenziekten bezig te houden, die door plantaardige parasieten worden veroorzaakt, maar eerst voor een paar jaren begon ik eene collectie aan te leggen van wat op dit gebied mij toevallig in handen kwam. Hoewel daardoor in mijne collectie zelfs vele der meest algemeen voorkomende ziekten geheel ontbreken, toch zij het mij vergund U te wijzen op enkele zeer belangrijke of minder algemeen voorkomende ziekten, als: de knolvoeten aan koolraapen herikwortels, veroorzaakt door *Plasmodiophora Brassicae*, — de ziekte der maankopstengels, teweeggebracht door *Peronospora arborescens*, — de «klaverkanker» (*Peziza ciborioïdes*), die zich ook in ons land meer en meer uitbreidt, — de larixkanker (*Peziza Willkommii*), — de in de laatste jaren niet zeldzame ziekte in de bladeren van den plataan (*Fusisporium nervisequum*), enz.

VIII. Wat betreft de ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN DOOR DEN INVLOED VAN ONGUNSTIGE UITWENDIGE OMSTANDIGHEDEN zij het mij vergund, U te wijzen op voorbeelden van «*zonnebrand*» bij kasplanten, van «*opvriezen*» en «*wortelrot*» bij graangewassen.

IX. PARASIETEN VAN HUISDIEREN. Eene nadere bepreking is hier minder noodig; en reeds te veel heb ik van Uwe aandacht gevraagd. Slechts wijs ik U op de praeparaten van door *Distomum hepaticum* bewoonde rundergalgangen, op de varkenslever met *Echinococcus*-blazen, alsmede op een praeparaat van eene kalverlong, waarin de luchtpijptakken geheel verstopt zijn door duizenden exemplaren van *Strongylus micrurus*.

Ik heb bij sommige der tentoongestelde objecten boeken en opstellen van mijne hand neergelegd, waarin verslag wordt gegeven van door mij in 't werk gestelde onderzoekingen of opgedane ervaringen betreffende de bedoelde schadelijke dieren of plantenziekten.

Eindelijk heb ik hierbij de volledige lijst der tentoongestelde objecten neergelegd. (Zie hierachter.) Hoewel verreweg het meeste uit Nederland afkomstig is, zijn mij enkele der tentoongestelde schadelijke insekten en voorbeelden van plantenbeschadigingen en plantenziekten uit het buitenland toegezonden.

Ik mag niet eindigen zonder mijnen dank te betuigen aan het Congresbestuur, dat door zijne tegemoetkoming en hulp, het mij mogelijk heeft gemaakt, deze verzamelingen hier aan de leden van het Congres te vertoonen.

Schadelijke dieren en voorbeelden van door hen teweeggebrachte schade.

(Van elk dier zooveel mogelijk alle ontwikkelingstoestanden en voorbeelden van beschadiging.)

In LADEN bevinden zich:

Volgnummer der lade.

1. Houtbeschadiging door Zoogdieren (hert, ree, konijn, haas, muizen).
2. Idem idem (eekhoren).
3. Werkzaamheden van spechten.
4. Insekten, lastig of nadeelig voor het vee.
5. Nuttige insekten.
6. Idem idem.
7. Lasioderma laeve. — Melolonthiden.
8. Sitones lineatus.
9. Ceutorhynchus sulcicollis. — Orchestes spec. — Magdalinus Pruni. — Calandra granaria.
10. Pissodes notatus. — P. Hercyniae. — P. validirostris.
11. Hylobius Abietis. — Cryptorhynchus lapathi.
12. Bruchus. — Anthonomus pomorum.
13. Eccoptogaster intricatus. — E. scolytus en E. multistriatus.
14. Eccoptogaster rugulosus.
15. Hylesinus piniperda. I.
16. Idem idem II.
17. Hylesinus minor.
18. Hylesinus cunicularius. — H. ater. — H. palliatus. — H. glabratus. — H. pilosus.
19. Hylesinus Fraxini. — H. crenatus. — H. vittatus.
20. Bostrichus bidens. — B. stenographus. — B. Laricis. — B. suturalis.
21. Bostrichus lineatus. — B. dispar. — B. bicolor. — B. Fagi. — B. Abietis. — B. typographus.
22. Bostrichus curvidens. — B. chalcographus. — B. aminitus. — B. autographus. — B. villosus.
23. Longicornia.
24. Crioceris merdigera. — C. Asparagi. — C. duodecimpunctata. — Agelastica Alni. — Plagiodera Armoracia.
25. Psylliodes chrysocephala. — Haltica spec.
26. Galeruca Viburni. — G. Capreae.
27. Colaspidema Sophiae. — Gastrophysa Raphani.
28. Chrysomela decemlineata.
29. Lyctus canaliculatus. — Ptilinus pectinicornis. — Anobium striatum. — Lymexylon dermestoïdes.
30. Agrilus biguttatus.
31. Bombus. — Vespa Crabro.

32. Xiphydria dromedarius.
33. Sirex. — Nematus Abietum. — Selandria fulvicornis. — Selandria adumbrata.
34. Cimbex lucorum. - Selandria annulipes.
35. Lophyrus Pini. — L. rufus. — L. similis.
36. Nematus ventricosus. — N. Aquilegiae.
37. Phyllotoma Aceris. — Hylotoma pullata.
38. Aphidina.
39. Coccus Persicae.
40. Pieris Brassicae. — P. Napi — P. Rapae. — P. Crataegi.
41. Sesia apiformis. — S. sphecíformis. — S. culiciformis. — S. tabaniformis.
42. Cossus ligniperda. — C. Aesculi.
43. Pygaera bucephala.
44. Cnethocampa processionea. — Orgyia antiqua. — O. pudibunda. — O. fascelina.
45. Gastropacha neustria. — G. Pini.
46. Liparis monacha.
47. Liparis dispar. — L. chrysorrhoea. — L. auriflua. — L. Salicis.
48. Mamestra Brassicae. — M. oleracea. — M. Persicariae. — M. Pisi.
49. Agrotis segetum. — A. exclamationis. — A. Tritici. — Charaeas graminis. — Neuronia popularis. — Hadena monoglypha. — Hadena basilinea.
50. Retinia resinana. — R. buoliana.
51. Tortrix Woeberiana. — Carpocapsa pomonana. — Grapholitha nebritana. — Tortrix viridana.
52. Pyralis rostralis. — Ephestia Kühniella.
53. Tinea granella. — Hyponomeuta spec. — Coleophora laricella. — Galleria mellonella.
54. Sitotroga cerealella.
55. Cecidomyia cerealis. — C. Salicis. — C. saliciperda. — C. Brassicae. — C. Fagi.
56. Hydrellia griseola.
57. Chlorops Frit.
58. Chlorops taeniopus.
59. Anthomyia antiqua. — Eumerus lunulatus. — Trypeta Heraclei.
60. Merodon equestris.
61. Phytoptus Ribis.
62. Tylenchus devastatrix, in roggeplanten.

Schadelijke insekten op spiritus.

Harpalus ruficornis, schadelijk aan aardbeien. (1 flesch).
Ritnaalden of koperwormen van Agriotes spec. (1 flesch).
Ritnaalden of koperwormen van Lacon murinus. (1 flesch).
Gryllotalpa vulgaris. (2 flesschen).
Emelten van Pachyrhina maculosa. (1 flesch).
Eieren. } van den gammauil. (1 flesch).
Pas uitgekomen rupsjes } van den gammauil. (1 flesch).
Poppen en cocons } van den gammauil. (1 flesch).

Ziekten van insekten.

Melolontha vulgaris, aangetast door *Botrytis tenella*. (1 flesch).
Gammarupsen, aangetast door „flacherie". (2 flesschen).

Plantenbeschadigingen en misvormingen, veroorzaakt door INSEKTEN en MIJTEN.

I. Coleoptera.

1. Bietenkiemplantjes, aangetast door Atomaria linearis (1 flesch).
2. Beukenbladeren, ineengerold door Rhynchites betuleti (1 flesch).
3. Eikenbladeren, ineengerold door Attelabus curculionoïdes (1 flesch).
4. Erwtenbladeren, bevreten door Sitones lineatus (2 flesschen).
5. Vicia Faba, bevreten door Sitones lineatus (1 flesch).
6. Melilotus albus, bevreten door Sitones lineatus (1 flesch).
7. Scrophularia nodosa, beschadigd door Cionus Scrophulariae, larven en poppen (1 flesch).
8. Iepenbladeren, beschadigd door Orchestes Alni. (1 flesch).
9. Koolraap, met gallen van Ceutorhynchus sulcicollis (1 flesch).
10. Koolzaadstengels, beschadigd door Psylliodes chrysocephala (1 flesch).
11. Mosterdplant, beschadigd door Haltica nemorum en H. Lepidii (1 flesch).
12. Witte lelie, beschadigd door larven en kevers van Crioceris merdigera (1 flesch).

II. Hymenoptera.

1. Pereboomtakje met het nest van Lyda clypeata (1 flesch).
2. Grove den met het nest van Lyda campestris. (1 flesch).
3. Sparrentakje, aangetast door Nematus Abietum (1 flesch).
4. Rozentwijgen, aangetast door Selandria candidata (1 flesch).

III. Lepidoptera.

1. Kerseboomtak, met nest, eiring en beschadiging van Gastropacha neustria (1 flesch).
2. Vlasplant, beschadigd door Sciaphila Wahlbomiana (1 flesch).
3. Sparrentakje, beschadigd door Tortrix histrionana (1 flesch).
4. Larixtakje, met vreterij van Coleophora laricella (1 flesch).
5. Eikenbladeren, beschadigd door Tischeria complanella (1 flesch).

IV. Diptera.

1. Salix amygdalina met „wilgenrozen" van Cecidomyia heterobia (2 flesschen).
2. Eikenbladeren, misvormd door Cecidomyia inflexa (1 flesch).
3. Tarwearen, aangetast door Cecidomyia Tritici (2 flesschen).
4. Stoppelknol, aangetast door Anthomyia Brassicae (1 flesch).
5. Koolraap, aangetast door Anthomyia Brassicae (1 flesch).
6. Bladeren van suikerbieten, gemineerd door Anthomyia conformis (1 flesch).
7. Bladeren van Chrysanthenum indicum, gemineerd door Trypeta spec (1 flesch).
8. Tarwe, aangetast door de zomer- en door de wintergeneratie van Chlorops taeniopus; verschillende stadiën (3 flesschen).

9. Haver, aangetast door de voorjaars- en de zomergeneratie van Chlorops Frit. (2 flesschen).

V. Hemiptera.

1. Eikentak met eieren van Lachnus roboris (1 flesch).
2. Iepenbladeren met misvorming door Schizoneura Ulmi (1 flesch).
3. Iepenbladeren met gallen van Tetraneura Ulmi (2 flesschen).
4. Iepentak met Coccus spec. (1 flesch).
5. Wijnstok met Lecanium Vitis (1 flesch).
6. Wijnstok met Lecanium Vini (1 flesch).

VI. Physopoda.

1. Kiemplanten van Vicia Faba, aangetast door Thrips Sambuci (1 flesch).

VIII. Thysanura.

1. Smynthurus spec., dennenkiemplanten afvretend (2 flesschen).
2. Kruisbesbloesems, afgevreten door eene Poduride (1 flesch).

VIII. Acarina.

1. Iepentak, bedekt met Tetranychus telarius (1 flesch).
2. Perebladeren, lijdende aan „pokziekte" (Phytoptus Piri); verschillende stadiën der ziekte (2 flesschen).
3. Berkentwijg met Phytoptus (1 flesch).
4. Zwarte aalbes-tak met Phytoptus Ribis (1 flesch).
5. Bladeren van den wijnstok met Erineumvorming (Phytoptus Vitis.) (1 flesch).

Plantenziekten, door NEMATODEN veroorzaakt.

I. door *Heterodera Schachtii Schmidt.*
  1. Zieke haverplanten in verschillende ontwikkelingsstadiën, met gezonde planten ter vergelijking (4 flesschen).
  2. Zieke biet (1 flesch).

II. door *Heterodera radicicola Greeff.*
  1. Aardappel-wortels (1 flesch).
  2. Tomatenwortels (1 flesch).
  3. Dipsacus sylvestris (1 flesch).
  4. Dracaena (1 flesch).

III. door *Aphelenchus olesistus Ritzema Bos.*
  1. Asplenium bulbiferum (1 flesch).
  2. Asplenium diversifolium (1 flesch).
  3. Begonia (1 flesch).

IV. door *Aphelenchus Fragariae Ritzema Bos.*
  „bloemkoolzieke" aardbeiplanten (2 flesschen).

V. door *Tylenchus scandens Schneider.*
  tarwe, aangetast door „Radekrankheit" (3 flesschen).

VI. door eene nog niet beschreven, nova spec. van *Tylenchus*.
Agrostis canina (2 flesschen).

VII. door *Tylenchus Hordei Schöyen*.
Wortels van Elymus arenarius.

VIII. door *Tylenchus devastatrix Kühn*, *Ritzema Bos*.

1. „ringzieke" hyacinthenbollen en -planten (7 flesschen).
2. „ringzieke" planten van Scilla campanulata, Sc. coerulea, Sc. sibirica (3 flesschen).
3. „kroefzieke" uienplanten, in verschillende stadiën van ontwikkeling; gezonde planten ter vergelijking (9 flesschen).
4. rogge, lijdende aan „reup". Verschillende stadiën, en verschillende graad van ziekte; gezonde planten ter vergelijking (14 flesschen).
5. haver, lijdende aan „tulip root" (6 flesschen).
6. boekweit, lijdende aan „reup". Eene gezonde plant ter vergelijking (6 flesschen).
7. klaver, lijdende aan „reup" (6 flesschen).
8. paardeboon, aaltjesziek (1 flesch).
9. anjelier, lijdende aan „ananasziekte" (3 flesschen).

Plantenziekten, met waarschijnlijkheid door BACTERIËN veroorzaakt.

1. Hyacinth, lijdende aan „geelziek" (1 flesch).
2. Suikerriet, lijdende aan „sereh" (3 flesschen).
3. Vlas, lijdende aan „vlasbrand" (4 flesschen).
4. Ziekte in de aardbeiplanten (3 flesschen).
5. Ziekte in kruisbessenstruiken (1 flesch).
6. Erwtenplanten, lijdende aan „de hond" (1 flesch).
7. Haver, Maartegerst, rogge, tarwe lijdende aan „Sommerdürre (?) (4 flesschen).
8. Grove den, lijdende aan „het schot" („Schütte") (2 flesschen).
9. Zieke Deutzia-takken (1 flesch).
10. „Mozaïk ziekte" van tabak (1 flesch).
11. „Aardappelschurft" (2 flesschen).

Plantenziekten, veroorzaakt door MYXOMYCETEN.

1. Koolraap en Sinapis arvensis, aangetast door „knolvoeten" (*Plasmodiophora Brassicae*) (2 flesschen).

Plantenziekten, veroorzaakt door FUNGI.

I. Peronosporeën.

1. Aardappelbladeren, aangetast door Phytophthora infestans (1 flesch).
2. Maankopstengels, aangetast door Peronospora arborescens (1 flesch).

II. Ustilagineën.

1. Haver, aangetast door Ustilago carbo (1 flesch).
2. Tarwe, aangetast door Tilletia caries (1 flesch).

III. Uridineën.

1. Rogge met Puccinia graminis (1 flesch).
2. Snijboonbladeren, aangetast door „kalk" (Uromyces appendiculatus (2 fleschen).
3. Pereblad met Gymnosporangium fuscum (1 flesch).
4. Coleosporium compositarum, in den vorm van:
   a. Peridermium Pini var. corticola (2 fleschen).
   b. Peridermium Pini var. acicola (1 flesch).

IV. Discomyceten.

1. Perzikblad met Exoascus deformans (2 fleschen).
2. Klaverplanten met Peziza ciborioïdes; de ziekte („klaverkanker") in verschillende stadiën van ontwikkeling (4 fleschen).
3. „Larixkanker" (Peziza Willkommi = P. calycina.)
   a. op Larix europaea (2 fleschen).
   Verschillende ontwikkelingsstadiën.
   b. op Larix sibiriaca, L. Dahurica, L. Americana (1 flesch).
4. Sclerotiën uit aardappelstengels (1 flesch).
5. Sclerotiën in karwijstengels (1 flesch).
6. Sclerotinia Sclerotiorum op mangelwortel (1 flesch).

V. Pyrenomyceten.

1. Erysiphe-spec. op Cacaostruiken (3 fleschen).
2. Rozenstruiken met „het wit" (Sphaerotcca pannosa) (2 fleschen).
3. Hoppebladeren met „roetdauw" (Capnodium salicinum), secundair optredend na bladluisplaag (1 flesch).
4. Aardbeibladeren met Sphaerella Fragariae (1 flesch).
5. Augurk met Gloeosporium (1 flesch).
6. Bladeren van Plataan met Fusisporium nervisequum (1 flesch).
7. Rogge met „moederkoren" (Claviceps purpurea).

Mij onbekende ziekten:
1. Erwten met „uilenkoppen".
2. „Kroesziekte" der aardappelen.
3. „Stippelziekte" der klaver.
4. Vlekken op Orchideeënbladeren.

Ziekten en beschadigingen door den invloed van ongunstige temperatuur, door vochtigheid, enz.

1. Koolzaadbladeren, geel en geelgevlekt door te lage voorjaarstemperatuur (1 flesch).
2. Bladeren van Vanda, waarop waterdruppels zijn gevallen, die later „zonnebrand" veroorzaakten (1 flesch).

3. Bladeren van Gloxinia met „zonnebrand" (?) (1 flesch).
4. Opgevroren tarweplanten (2 flesschen).
5. Tarweplanten, aangetast door „wortelrot" (1 flesch).
6. Haverplanten, opgevroren en wortelrot (2 flesschen).

Parasieten van huisdieren.

1. Cysticercus cellulosae.
2. Een stuk varkensvleesch met Cysticercus cellulosae.
3. Taenia Coenurus v. Sieb (hond).
4. Coenurus cerebralis.
5. Taenia serrata Goeze (hond).
6. Taenia cucumerina Rud (hond).
7. Varkenslever met Echinococcus.
8. Echinococcus polymorphus (rund).
9. Taenia Echinococcus v. Sieb (hond).
10. Taenia expansa Rud (schaap).
11. Taenia plicata Rud (paard).
12. Distomum hepaticum Abildgaard (rund).
13. Galgangen van een rund, waarin Distomum hepat. huist.
14. Afzetting van galsteenen in de galgangen van het rund, ten gevolge van de werking van Distomum hepaticum.
15. Distomum lanceolatum Mehlis (schaap).
16. Amphistomum conicum Rud (rund).
17. Echinorhynchus gigas Goeze, ♂ (varken).
18. Echinorhynchus gigas Goeze, ♀ (varken).
19. Ascaris megalocephala Cloquet, ♂ (paard).
20. Ascaris megalocephala Cloquet, ♀ (paard).
21. Stuk van een' paardendarm met Nematoden.
22. Ascaris mystax Rud (kat).
23. Ascaris marginata (hond).
24. Strongylus contortus Rud (schaap, maag).
25. Strongylus filaria Rud (schaap, luchtpijp).
26. Strongylus micrurus Mehlis (rund, luchtpijp).
27. Stuk van een kalverlong, met Strongylus micrurus.
28. Strongylus armatus Rud, ♂ et ♀ (paard).
29. Trichocephalus dispar Rud, ♂ et ♀.
30. Larven van Gastrus equi, aan den wand van een paardemaag.
31. Ixodes reduvius De G. (schapen. Hoogeveen).

   Meer parasieten van huisdieren bevinden zich in collectie I, in lade n°. 4.
   Hierbij zijn nog gevoegd:

32. Harpalus ruficornis, met een Nematode.
33. Meikeverlarve, met een Nematode.
34. Nematoden uit het laatste lid van eene meikeverlarve.
35. Lipoptema Cervi van een edelhert (Veluwe).

---

zoekingen van LANDOIS, dat het serum van de eene diersoort op de roode bloedlichaampjes van een andere soort oplossend werkt, maar eerst langzamerhand heeft men gevonden, dat het die eigenschap niet slechts tegenover erythrocyten, maar ook tegenover alle vreemde cellen, ook tegen bacteriën toont en dat deze eigenschap met groote waarschijnlijkheid op werking van zeer labiele eiwitlichamen berust. Deze laatste zijn weer hoogst waarschijnlijk afkomstig van lymfo- en leucocyten, want de laatste blijken antitoxische substanties in vorm van eiwitlichamen in zich te sluiten. Op tweeërlei wijze hebben nu KOCH's leerlingen, BEHRING, KITASATO, BRIEGER, WASSERMAN e. a. van deze eigenschappen der bloedbestanddeelen gebruik gemaakt. Men heeft n.l. of met diphterie en tetanusscultures, die door jodtrichlorid behandeld waren, in een proefdier te brengen en van dit geïmmuniseerde dier het serum op een ander over te dragen ook dit voor het gif gevrijwaard, of men heeft direct in een dier bijv. pneumonie-coccen-cultures, die met een extract uit den aan lymfocyten rijken thymus behandeld waren, gebracht en het tegengif zich in dit organisme direct laten vormen. Beiden maken dus gebruik van de «Schutzvorrichtungen,» waarmede de natuur zelf de genezing tot stand brengt. Tegenover het proteïne van het celplasma van de bacterie zijn het de labiele eiwitlichamen, die door verval van leukocyten vrij worden, die door haar verbinding met het proteïne antitoxisch werken en zoo den lijder genezen kunnen. Beide methoden zijn bij dieren reeds met gunstig gevolg toegepast, en er kan m. i. na de tot nog toe verkregen resultaten geen twijfel heerschen, dat men in de toekomst er in slagen zal, ook bij den mensch langs dezen weg òf immunisatie òf genezing bij reeds plaats gehad hebbende infectie te bewerken. Uit den wetenschappelijken arbeid van het Laboratorium zal zoodoende een actieve therapie tegenover infectie-ziekten geboren worden, die geheel en al op nabootsing der natuurgeneeskracht berust en aan de meest ideale eischen beantwoordt.

Gaarne, MM. HH.! zou ik ook andere stroomingen van de tegenwoordige actieve therapie hier hebben besproken, namelijk het beginsel van de tubreculine-therapie, dat ongetwijfeld juist, later nog eens geprezen zal worden, — maar ik mag tegenover de andere Sprekers geen onbescheiden gebruik maken van den tijd, dien ik mij zelf jure meo heb genomen. Het besprokene kan ook voldoende zijn, om te bewijzen dat ook voor de therapie de oude kernspreuk van BACO geldig is: «Scientia est potentia.» Onder die banier beginnen wij ons werk.

Ik open de vergadering, terwijl ik nu reeds, om niet steeds in herhaling te treden, bij voorbaat aan alle Sprekers den dank van het Bestuur uitspreek.

Na de mededeeling dat Prof. SALZER en Dr. DE VRIJ verhinderd zijn te komen en daarom prof. DOYER en prof. PEL in deze zitting aan de beurt komen, geeft de

Voorzitter het woord aan prof. W. NOLEN uit Leiden, die de volgende voordracht houdt **over Chlorose.**

MIJNE HEEREN!

Gaarne heb ik gehoor gegeven aan de vereerende uitnoodiging van het Bestuur onzer Sectie om te dezer plaatse een voordracht te houden. Op mijn beurt kom ik thans tot U met het verzoek, mij enkele oogenblikken welwillend gehoor te verleenen ter bespreking van een ziekte, die, hoewel aan ons allen, door onze ervaring, voldoende bekend, nog allesbehalve voldoende gekend mag heeten. Ik bedoel de chlorose.

Het kan niet in mijn plan liggen hier in den breede uit te weiden over de geheele pathologie dezer ziekte. De tijd dringt, en vooral op een Congres is elke minuut kostbaar. Daarom zal ik mij tot enkele hoofdzaken moeten bepalen, en al dadelijk aanvangen met de behandeling van den cardo quaestionis: is de chlorose een zelfstandige ziekte? Verdient zij een afzonderlijk kapittel in onze speciëele pathologie? Moeten wij in haar een idiopathische, essentiëele bloedziekte zien, of behoort zij in de groep der symptomatische, secundaire anaemieën te worden gerangschikt?

Gaan wij nu, als wij het antwoord op deze vragen willen vinden, allereerst na, wat omtrent de aetiologie en de pathogenese der chlorose bekend is of geleerd wordt, dan vernemen wij aanstonds de meest uiteenloopende meeningen en theorieën.

Terwijl men reeds in de oudste tijden, zooals blijkt uit de namen «morbus virgineus» «icterus amantium,» die voor chlorose in gebruik waren, vooral in het ontwakende geslachtsleven der vrouw, en met name in smachtende liefde en onbevredigde geslachtsdrift, de oorzaak zocht, die tot ontwikkeling der ziekte zou leiden, werd nog in lateren tijd de bleekzucht opgevat als eene reflex-neurose, die door stoornissen in de evolutie der vrouwelijke organa genitalia zou worden tot stand gebracht. En nog heden ten dage wordt door verschillende onderzoekers, op grond vooral van de meening, dat chlorose alléén bij meisjes in de eerste puberteitsjaren zou voorkomen, vastgehouden aan de overtuiging, dat de eigenlijke oorzaak dezer ziekte, — een stoornis in de functies van het zenuwstelsel ten opzichte van voeding en bloedvorming, — ten nauwste met de ontwikkeling van uterus en ovariën samenhangt.

Maar niet alleen functioneele, ook anatomische afwijkingen der vrouwelijke geslachtsorganen, hypoplasie of aplasie van het genitaalstelsel, zijn als oorzaak der chlorose beschouwd. Zoo werd o. a. door ROKITANSKY op den samenhang tusschen anomalieën van het geslachts-apparaat en bleekzucht de aandacht gevestigd.

Weder andere onderzoekers hebben de prima causa morbi in het bloedvaatstelsel gezocht. En, gelijk U bekend is, heeft in het bijzonder

VIRCHOW (1870) in een hypoplasie van het arterie-stelsel een anatomische basis voor het ontstaan der chlorose aangewezen.

Verder heeft men ook meermalen in stoornissen van het maagdarmkanaal den grond tot de ontwikkeling der chlorose vermoed.

Zoo zou dan o. a. vermindering der zoutzuur-secretie van het maagslijmvlies tot onvoldoende voeding, in het bijzonder tot onvoldoende opneming van ijzerverbindingen, en alzoo tot het optreden van chlorose aanleiding geven.

Intusschen dient daarbij dadelijk te worden opgemerkt, dat in vele gevallen van chlorose overvloedige zoutzuurafscheiding is gevonden.

Eindelijk is de chlorose ook opgevat als het effect eener chronische auto-intoxicatie, die door resorptie van giftige stoffen uit den inhoud van het darmkanaal, bij onvoldoenden en tragen stoelgang, zou worden teweeggebracht.

ANDREW CLARK [1]), die deze meening met kracht heeft verdedigd, verklaart dan het feit, dat chlorose alleen bij meisjes in de periode der puberteitsontwikkeling wordt waargenomen, hierdoor, dat deze er iets onwelvoegelijks in zouden zien aan haar natuurlijke behoeften te voldoen, en aldus zich zouden gewennen de depositio alvi zoo lang mogelijk uit te stellen. «With her sense of modesty deepened, she «is shy of being seen about the closet. Unprompted by nature and «perhaps disdainful of such affairs she omits the daily sollicitation of «the bowels.»

Ten slotte moet ik nog gewag maken van een theorie voor korten tijd, in April 1890, door VON HÖSSLIN [2]) uitgesproken. Op grond van onderzoekingen over de uitscheiding van haematine en ijzer in de faeces van chloroticae, waarbij hij het ijzergehalte dier faeces constant abnorm hoog vond, heeft namelijk deze onderzoeker de meening verdedigd, dat bleekzucht zou optreden tengevolge van herhaalde kleine bloedingen in het maagdarmkanaal, en de ziekte dus eenvoudig als een secundaire anaemie zou te beschouwen zijn.

Men ziet, aan verschillende theorieën omtrent aetiologie en pathogenese der chlorose ontbreekt het niet. Getrouw aan mijn programma heb ik er hier slechts enkele, en, voor zoover ik kon nagaan, de belangrijkste de revue laten passeeren. Op volledigheid wensch ik geen aanspraak te maken. Doch gij zult mij wel toestemmen, dat de door mij gememoreerde voldoende zijn om aan te toonen, dat men, wanneer men de zaak in quaestie van een aetiologisch standpunt beschouwt, voorloopig nog niet het recht heeft de chlorose kortweg als een idiopathische, essentiëele bloedziekte en als een zelfstandige ziekte op te vatten. En het moet daarom wel eenige verbazing wekken,

[1]) *The Lancet*, 19 Nov. 1887, pag. 1004.

[2]) *Münch. med. Wochenschrift* 1890, n°. 4.

als men in alle nieuwere leer- en handboeken juist die opvatting als de algemeen geldende en vaststaande vindt aangegeven.

Zoo, om er maar enkele te noemen, lezen wij bij IMMERMANN (*Handb. der allgemeinen Ernährungsstörungen*, Bd. XIII, 2 van VON ZIEMSSEN's *Handbuch d. spec. Path. u. Ther.*): «Chlorose ist eine höchst «wahrscheinlich auf mangelhaftem Blutwachsthume beruhende . . . . . Form *idiopathischer* Anämie;» bij EICHHORST (EULENB. *Real-Encyclop.*): «Das Wesen der Krankheit (chlorose) hat man als eine primäre Er«krankung des Blutes zu bezeichnen;» bij HAYEM (*Du sang et de ses altérations anatomiques*, Paris 1889): «La chlorose ou anémie spontanée «de la puberté est une anémie ayant pour origine un excès de déglo«bulisation sur la formation des globules rouges. C'est une maladie de «l'appareil hématopoiétique»; bij LUZET (*Manuel de médicine*, t. 2, Paris «1892): La chlorose est l'anémie spontanée des jeunes filles,» enz.

Al kan men nu, op grond van hetgeen omtrent de aetiologie der chlorose bekend is, deze en dergelijke uitspraken niet zonder protest aanvaarden, toch zijn er redenen, die de eenstemmigheid er van verklaren. Immers, wanneer men een juist inzicht in het wezen der chlorose wil verkrijgen, dan moet men, m. i., zich niet bij voorkeur op een aetiologisch, maar veeleer op een clinisch standpunt plaatsen. Wanneer men de vraag wil beantwoorden, of de chlorose een zelfstandige ziekte is, een morbus sui generis, dan moet men in de eerste plaats bij den clinicus licht zoeken. Deze aarzelt niet U de gestelde vraag bevestigend te beantwoorden. Ten volle stemt hij in met F. A. HOFFMANN, als deze in zijn pas verschenen *Lehrbuch der Constitutionskrankheiten*» zegt: «Jetzt ist man darüber einig, dass «Anämie ein Symptom, Chlorose aber der Name einer Krankheit ist,» de naam van een ziekte, welke de clinicus, althans in de typische gevallen, met zekerheid kan diagnostiseeren.

Een meisje in de periode der puberteitsontwikkeling, met goeden panniculus adiposus, gevulde, ronde vormen, ietwat opgeblazen gelaat, wasbleeke huid en bijna even bleeke lippen en conjunctivae, anaemische geruischen aan hart en vaten, gekweld door spoedig optredende vermoeidheid en kortademigheid, door hartkloppingen, hoofdpijn. oorsuizingen en andere minder belangrijke afwijkingen, waarbij steeds enkele van nerveusen aard: zietdaar het typisch beeld eener chlorotica, een complex van symptomen, waarbij verwisseling met eenige andere ziekte niet licht mogelijk is. Toch mag niet worden ontkend, dat bij verschillende andere ziektetoestanden, zoo bijv. bij allerlei bloedingen, vooral bij maagbloedingen, bij beginnende tuberculose, bij malaria, bij nephritis een ziektebeeld kan optreden, dat in meerdere of mindere mate met het daareven geschetste symptomen-complex overeenstemt.

Het zij mij vergund daarom bij de differentiëel-diagnose tusschen deze ziektetoestanden en chlorose enkele oogenblikken stil te staan.

De chlorotica vertoont, afgezien van de bekende intensieve bleekheid van huid en zichtbare slijmvliezen, eenen zeer voldoenden voedingstoestand, een goed ontwikkelden panniculus adiposus. Dit punt, waarop trouwens o. a. reeds door IMMERMANN met nadruk is gewezen, schijnt mij uitermate belangrijk. Houdt men dit in het oog, dan loopt men ook niet licht gevaar een latente tuberculose als chlorose te diagnostiseeren. Te recht noemde reeds TROUSSEAU gevallen, die verscheidene verschijnselen van chlorose aanbieden, doch in hun verder beloop blijken gevallen van tuberculose te zijn, «fausses chloroses.» Doch deze manifesteeren zich ook als *pseudochlorosen* door geringen panniculus adiposus en zelfs reeds spoedig door vermagering. Het eerst en het duidelijkst vertoont zich die minder goede voedingstoestand in het gelaat. Een chlorotica met magere wangen, spitsen neus, en scherp geteekende kaken beschouwe men, ook al biedt zij overigens tal van chlorotische verschijnselen, als een lijderes aan «fausse chlorose» en men schorte zijn diagnose op. In den regel blijkt dan later, dat men met tuberculose te doen had. Het is duidelijk, dat zich hierbij de vraag aan ons moet opdringen, of men in dergelijke gevallen dan niet met een complicatie te doen heeft, of hier niet een echte chlorose zich bij een nog latente tuberculose ontwikkelt. Doch, en ik zal daarop straks nog nader terugkomen, voorloopig handelt men het best dergelijke gevallen niet bij de gevallen van chlorose te boeken. Vooralsnog kunnen wij immers alleen de typische ongecompliceerde chlorose herkennen.

Malaria kan zonder twijfel tot een belangrijken graad van anaemie leiden, terwijl daarbij de algemeene voedingstoestand, wat althans den panniculus adiposus betreft, vrij goed kan blijven. Doch hier zal in den regel de intermittens duidelijk genoeg zijn, miltvergrooting niet ontbreken, en, naar ik vertrouw, het plasmodium malariae veeltijds te vinden zijn. Wel is ook, en met name door MOLLIÈRE en diens leerlingen, een febriele chlorose beschreven, doch zonder twijfel behoort die, en ik kan mij daarvoor op een autoriteit als HAYEM beroepen, tot de groote zeldzaamheden. Daarenboven herinnert het type der koorts bij die febriele chlorose volstrekt niet aan dat bij malaria. Ik zelf zag bij chlorose nooit temperatuursverhooging, en ik meen dat men wèl doet, als men gevallen van febriele chlorose nog als *twijfelachtige* gevallen aanteekent.

Het meest wel zijn het meer of minder abundante maag- en darmbloedingen, die tot het stellen eener onjuiste diagnose aanleiding geven. Wanneer een ulcus ventriculi of duodeni de voor die aandoeningen karakteristieke symptomen oplevert, zal men ook wel niet over de diagnose in twijfel kunnen zijn, doch waar die verschijnselen ten deele ontbreken, zal men gevaar loopen een onjuiste diagnose te stellen. Vooral beschouwe men gevallen van zoogenaamde *acute* chlorose als in

hooge mate verdacht. Bij een nauwkeurig onderzoek der faeces zal men daarin meestal gemakkelijk de oorzaak der chlorose, en vooral der zoogenaamde *acute* chlorose vinden.

Eindelijk zou ook een lijderes aan nephritis voor een chlorotica kunnen gehouden worden. Bij nephritis echter is in de eerste plaats de bleekheid der zichtbare slijmvliezen zeker hoogst zelden zóó intensief als bij chlorose, en in de tweede plaats zal in de meeste gevallen het onderzoek der urine de ziekte gemakkelijk in het ware licht stellen. Toch heb ik juist bij dit punt nog het een en ander op te merken. Herhaaldelijk is namelijk door mij bij chlorose albuminurie waargenomen, en het schijnt mij wel van belang dit feit aan uwe aandacht te onderwerpen. Door verreweg de meeste schrijvers wordt van het voorkomen van eiwit in de urine van chloroticae in het geheel niet gerept; bij velen vindt men integendeel uitdrukkelijk medegedeeld, dat albuminurie bij chlorose, niet wordt gezien, bij enkelen, o. a. bij EICHHORST, wordt het verschijnsel ter loops vermeld.

In de laatste 3 à 4 jaren nu zag ik niet minder dan 3 chloroticae, bij welke ik albumen in de urine kon aantoonen.

Bij de eerste dezer drie patiënten, een lijderes aan recidiveerende chlorose, verscheen en verdween de albuminurie telkens met het verschijnen en verdwijnen der chlorose. Ik vond bij haar niet meer dan ruim 0.5 pro mille eiwit. Daarbij waren echter, evenals bij de twee andere patiënten, noch cylinders noch andere, voor nephritis pleitende vorm-elementen in de urine te ontdekken. Bloed was ook niet aanwezig. De urine was helder, lichtgeel van kleur en had een spec. gewicht van 1,017 tot 1,022; de hoeveelheid bedroeg gemiddeld 1400 à 1600 cM^3 in 24 uur. In de 2 andere gevallen was de hoeveelheid eiwit in de urine aanwezig nog geringer, hoewel het albumen met zekerheid met de gewone clinische methoden was aan te toonen.

Bekend is het, en dit wordt ongeveer door alle schrijvers vermeld, dat oedemen, hoewel meestal dan zich bepalende tot oedeem circa malleolos en ietwat opgezet gelaat, herhaaldelijk bij chlorose worden gezien. Wanneer nu bij die oedemen, die in 2 mijner 3 gevallen zeer duidelijk te constateeren waren, ook eiwit in de urine wordt gevonden, dan behoeft het niet gezegd, dat men in dergelijke gevallen licht verleid wordt de diagnose op nephritis te stellen. Alleen nauwgezette overweging van alle verschijnselen, en vooral herhaald microscopisch onderzoek der urine kan ons hier voor diagnostische fouten bewaren. Maar vooral dàn zal men gevaar loopen een geval van chlorose als nephritis te diagnostiseeren, wanneer behalve albuminurie ook stoornissen in het zien optreden, en als oorzaak daarvan veranderingen in de retina worden gevonden. Naar mijn ervaring komen ook deze bij chlorose voor. Ik was namelijk in de gelegenheid een geval van retinitis bij chlorose waar te nemen.

Dit betrof een meisje van 13 jaar, dat in Dec. 1891 wegens chlorose in mijn cliniek werd opgenomen, daar gedurende 3 weken werd verpleegd om daarna policlinisch te worden behandeld. Ruim 8 maanden nadat zij uit mijn cliniek was ontslagen, werd zij ons door de ophthalmologische policliniek weder ter opneming toegezonden met de diagnose «retinitis albuminurica.» Het meisje had toen eenige maanden te voren last gekregen van slecht zien en had daarvoor de hulp van de oogheelkundige policliniek gezocht. Het bleek ons nu bij onderzoek, dat er een uiterst geringe hoeveelheid eiwit in de urine aanwezig was: er waren echter, ook bij telkens en telkens weer herhaald microscopisch onderzoek geen cylinders in de urine te ontdekken. Patiënte had ook geen oedemen van belang gehad, en had ook nooit eenige afwijking aan haar urine waargenomen. Er was niet één moment, dat op een voorafgegane nephritis kon wijzen, in de anamnese aanwezig.

Het haemoglobine-gehalte van het bloed, dat bij haar eerste verblijf in mijn cliniek op 39 pCt. van het normale werd gevonden was nu tot 60 pCt. gestegen. Patiënte gevoelde zich volkomen wel, had ook geen oedemen. Zij werd nu gedurende 3 maanden op de cliniek geobserveerd. In dien tijd schommelde het soortelijk gewicht der urine tusschen 1,014 en 1,022, terwijl de hoeveelheid urine gemiddeld 1600 cM^3 bedroeg. Zij nam onder het gebruik van pilulae Blaudii nog in gezondheid en lichaamsgewicht toe, terwijl in de urine steeds een spoor albumen aantoonbaar bleef. De toestand der oogen bleef ongeveer dezelfde: in fundo oculi sinistri vrij groote witte plekken in de streek van de macula lutea, de papil-randen zoowel in linker als rechter oog verstreken. Eindelijk werd het meisje weder uit de cliniek ontslagen, doch policlinisch in observatie gehouden. Sedert een paar maanden is zij nu volkomen gezond, haar eetlust, ontlasting en urine-loozing zijn normaal, zij menstrueert stipt op tijd, de urine vertoont geen spoor albumen meer, in corde zijn geen afwijkingen, geen versterkte tweede aorta-toon, pols niet bijzonder resistent, haemoglobine-gehalte van het bloed 80 pCt. In dit geval werd dus een retinitis volkomen gelijkende op een retinitis albuminurica, in het beloop van chlorose gevonden, terwijl verschijnselen van nephritis ontbraken. Men zou mij kunnen tegenwerpen, dat de patiënte in den tijd tusschen haar 1ste en 2de opneming in de cliniek, toen zij policlinisch behandeld werd, aan nephritis zou kunnen geleden hebben. Maar afgezien daarvan, dat deze nephritis dan toch waarschijnlijk niet aan onze aandacht zou zijn ontsnapt, valt op te merken, dat in dien tijd de algemeene gezondheidstoestand van patiënte en ook het haemoglobine-gehalte van haar bloed niet achteruit, doch vooruit gingen. En dit zou toch bezwaarlijk met de aanwezigheid eener nephritis te rijmen zijn.

Trouwens dit geval van retinitis bij chlorose staat niet alleen in de

literatuur. Reeds in 1879 werd een dergelijk geval door BITSCH [1]) beschreven, terwijl later GOWERS [2]), HORSCHEL [3]), EDDISON en TEALE [4]) eveneens dergelijke gevallen van neuritis en neuro-retinitis, volkomen gelijkende op retinitis albuminurica, bekend maakten. En ook MAX KNIES in zijn boek: *Die Beziehungen des Sehorgans und seiner Erkrankungen zu den übrigen Krankheiten des Körpers und seiner Organe*, zegt: «Ich habe einige male bei hochgradiger Chlorose ohne sonstige «nachweisliche Erkrankung nach längerer Zeit weiszlich glänzende «Flecken und Fleckchen in der Netzhaut auftreten sehen.» Doch ik mag niet langer hierbij stil staan. Behalve om het belangrijke dezer waarnemingen op zich zelf, vermeldde ik ze hier alleen om er op te wijzen, dat men ook bij aanwezige retinitis en albuminurie met chlorose, en niet met nephritis kan te doen hebben.

Ik ga thans over tot de bespreking van de veranderingen van het bloed bij chlorose, veranderingen, die vooral in de laatste jaren meer en meer de aandacht der onderzoekers hebben beziggehouden. De afwijkingen, die door een aantal onderzoekers in de samenstelling van het chlorotische bloed zijn gevonden, betreffen, gelijk U bekend is, *in hoofdzaak* het haemoglobine-gehalte van het bloed en het aantal der chromocyten. De vraag nu, die ons hier moet bezighouden, is deze: vertoont het bloed der chloroticae constante en voor de ziekte in quaestie karakteristieke verschijnselen?

Volgens DUNCAN, die reeds in 1867 bloedonderzoekingen bij chlorose, zij het dan ook volgens een zeer gebrekkige methode, instelde, zou het haemoglobine-gehalte bij chlorose een belangrijke vermindering ondergaan, terwijl daarentegen het aantal der roode bloedlichaampjes normaal zou blijven. In lateren tijd hebben o. a. GRAEBER en OPPENHEIMER, op grond van eigen onderzoekingen, de meening van DUNCAN verdedigd, terwijl daarentegen LAACHE bij zijn onderzoek van het bloed van 24 chloroticae, in 13 gevallen zoowel vermindering van het haemoglobine-gehalte als van het aantal der roode bloedlichaampjes constateerde. HAYEM vond wel vermindering van het aantal der erythrocyten, doch naar verhouding een sterkere vermindering van het haemoglobine-gehalte.

Ik zal U de uitvoerige mededeeling besparen van de uitkomsten der

---

[1]) W. BITSCH, Neuro-retinitis bei chlorose, ZEHENDER'S *Kl. Monatsblätter f. Augenh.* 1879, pag. 144.

[2]) GOWERS, Optic neuritis in chlorosis, *Brit. med. Journ.* 1880, II. p. 780. Refer. in MICHEL'S *Jahresb. über die Leist. u. Fortschr. im Geb. der Ophthalm.* 1882, XI. Jahrg.

[3]) HORSCHEL, *Deutsch med. Wochenschr.* 1882, n° 12. Refer. in MICHEL'S *Jahresb.* enz. 1883, XIII. Jahrg.

[4]) EDDISON and TEALE, Case of optic neuritis associated with chlorosis, *Brit. med. Journ.* 1888, I. p. 221. Refer. in MICHEL'S *Jahresb.* enz. 1889, XIX. Jahrg.

onderzoekingen van verscheidene andere autoren. In het onlangs verschenen werk van EMIL REINERT: *Die Zählung der Blutkörperchen und deren Bedeutung für Diagnose und Therapie*, Leipzig 1791, vindt men een vrij volledige opgave der waarnemingen, betreffende dit bloedonderzoek gepubliceerd. Op grond dan van een statistiek van 247 gevallen komt REINERT tot het besluit, «dat het aantal gevallen van «chlorose, bij welke de hoeveelheid der chromocyten zich binnen «normale grenzen beweegt, niet veel kleiner is dan het aantal van «die, bij welke deze waarde verminderd is» en verder, *dat de wanverhouding tusschen het aantal roode bloedlichaampjes en het haemoglobine-gehalte, ten ongunste van het haemoglobine-gehalte bij chlorose veel sterker is uitgedrukt, dan bij de gewone anaemie.*

Ik zelf moet, op grond van vrij talrijke onderzoekingen van bloed van chloroticae, als mijn meening uitspreken, dat bij chlorose de verhouding van het haemoglobine-gehalte van het bloed tot het aantal roode bloedlichaampjes constant ten nadeele van het haemoglobine is gestoord. In vele gevallen van chlorose vond ik het haemoglobinegehalte tot 15 à 30 pCt. van het normale gedaald, terwijl daarentegen het aantal roode bloedlichaampjes zelden meer dan tot 65 à 70 pCt. van de norma is teruggebracht. Herhaaldelijk zag ik bij sterke vermindering van het haemoglobine een normaal of bijna normaal aantal roode bloedlichaampjes. Doch in vele gevallen is zonder twijfel ook het aantal chromocyten vrij belangrijk geringer dan onder normale omstandigheden. Het schijnt mij toe, dat de vermindering der chromocyten als een secundair verschijnsel mag worden opgevat. Naar mijn meening, en hierin stemmen bijna alle onderzoekers overéén, is er dus bij chlorose een constante verandering van het bloed, een verandering, die gelijk zelfs REINERT, die overigens zeer weinig voor het aannemen van een karakteristieke verandering van het bloed bij chlorose gestemd is, ten volle erkent, zich door het overwegen der vermindering van de haemoglobine onderscheidt van de verandering bij de gewone anaemie. Juist nu het constant voorkomen derzelfde karakteristieke afwijking, welke bij andere ziekte-toestanden zeker slechts zelden in dezelfde mate wordt waargenomen, mag men wel als een belangrijken bewijsgrond beschouwen voor de stelling, dat de chlorose een zelfstandige ziekte is. Zeker is het wenschelijk, dat men voortga met nauwkeurige onderzoekingen van het bloed van chloroticae, dat men echter daarbij alleen die gevallen als waarnemingen van chlorose te boek stelle, waarbij pseudochlorose en secundaire anaemie, ten gevolge van bloedverlies, met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid zijn uit te sluiten.

Mijns inziens mag men aan de talrijke bloed-onderzoekingen, die reeds zijn verricht, dáárom niet al te groote waarde hechten, omdat de gevallen, waarop die onderzoekingen betrekking hebben, niet nauw-

keurig genoeg zijn beschreven, en waarschijnlijk ook vele al te lichtvaardig als gevallen van chlorose zijn gediagnostiseerd.

Thans moet ik nog voor één verschijnsel, dat mij niet onbelangrijk schijnt, eenige oogenblikken uwe aandacht vragen. Door enkele schrijvers, o. a. door EICHHORST, HOFFMANN, HAYEM, LUZET, wordt gewag gemaakt van een vergrooting der glandula thyreoïdea, die bij chloroticae dikwijls zou te vinden zijn. EICHHORST en HOFFMANN zijn van meening, dat die «struma chlorotica» eenvoudig van een overmatige bloedvulling der glandula thyreoïdea zou afhankelijk zijn. Op welke wijze die overmatige bloedvulling dan wel zou tot stand komen, wordt door hen niet verklaard. LUZET schrijft, «Ces malades ont souvent le cou gros par «hypertrophie vraie du corps thyroïde, indépendamment de toute «question de race, de mode de vie et d'habitation.» En HAYEM, die spreekt van «une hypertrophie générale et assez accusée du corps «thyroïde,» vraagt daarbij: «Est ce une simple coïncidence ou un des «effets des troubles cardiovasculaires de la chlorose? Il me parait «difficile de trancher cette question, à laquelle,» zoo verklaart hij ten slotte, «il ne faudrait pas attacher trop d'importance.» Toch mag men mijns inziens, nu de studie van het myxoedeem en der cachexia strumipriva ons meer en meer van de groote waarde der glandula thyreoïdea voor een ongestoorde gezondheid heeft overtuigd, vooral ook aan de struma bij chlorose wel ernstige aandacht wijden. Nadat ik zelf op dit verschijnsel opmerkzaam ben geworden, heb ik het herhaaldelijk bij chloroticae gevonden.

Zou dan misschien in deze hypertrophie der glandula thyreoïdea niet het raadsel van de aetiologie en de pathogenese der chlorose kunnen verborgen liggen? En kan zij in vele gevallen niet ook voor de differentiëel-diagnose van gewicht zijn? Herhaaldelijk heeft men reeds op een nauwe betrekking tusschen chlorose en morbus Basedowii gewezen. Kan er wellicht ook een nauw verband tusschen de aetiologie dezer ziekten bestaan? Men kan deze en dergelijke vragen gemakkelijk stellen. Doch men theoretiseere niet, voordat over het al of niet constant voorkomen der struma chlorotica de cliniek uitspraak heeft gedaan. Daarom zij in het bijzonder dit verschijnsel aan de aandacht der clinici aanbevolen.

Mijne Heeren, ik mag uwen kostbaren tijd niet langer in beslag nemen; ik sluit daarom mijne korte beschouwingen en mededeelingen over chlorose. Ik meen te hebben aangetoond, dat men in «chlorose,» vóór alles een clinisch begrip te zien heeft, dat in clinischen zin de chlorose ongetwijfeld als een zelfstandige ziekte mag worden opgevat, doch dat nog volstrekt niet het bewijs geleverd is, dat deze ziekte inderdaad als een idiopathische, essentiëele bloedziekte te beschouwen is. Overweegt men hoe scherp gekarakteriseerd het symptomen-complex der chlorose is, en vooral, dat bij deze ziekte ook een typische af-

wijking van het bloed constant gevonden wordt, dan wordt het mijns inziens waarschijnlijk, dat de chlorose niet door vele en velerlei, maar steeds door éénzelfde hoofdoorzaak wordt in het leven geroepen. Zeker zal men van voortgezette clinische observatie en nauwgezet clinisch onderzoek nog belangrijke vorderingen voor de studie en de kennis der chlorose mogen verwachten.

Op deze voordracht volgt geene discussie.

Daarna spreekt prof. D. DOIJER over **glazen met dubbelen brandpunts-afstand.**

De steen der wijzen bezit drie merkwaardige eigenschappen. In zijn eersten staat van zuiverheid heeft hij het vermogen lood in zilver, kwikzilver in goud, in het algemeen onedele in edele metalen te veranderen.

Verder gezuiverd krijgt hij onder den naam van «panacee» de eigenschap alle ziekten, die het menschdom kwellen, te genezen en het leven ver over de grens te verlengen.

Eindelijk in zijn hoogsten graad van zuiverheid brengt hij onder den naam van «spiritus mundi» den mensch in innige aanraking met de geestenwereld en ontvouwt hem dan de raadselen van het bovenzinlijke.

Dat de alchimisten eeuwen achtereen tot in de eerste helft dezer eeuw naar dezen merkwaardigen steen gezocht hebben, is bekend en het bevreemdt ons niet, maar het is zeker dat zij hem tot op den huidigen dag niet gevonden hebben.

Dat men een onedel metaal in goud zou kunnen veranderen, gelooft niemand meer, — dat eenzelfde middel alle kwalen zou genezen, geen verstandig mensch en wat de geestenwereld aangaat, waarmede de mensch in aanraking zou worden gebracht, die hieromtrent licht begeert ga ter school bij de volgelingen van het, als ik mij niet vergis, wegkwijnend spiritisme en beproeve of hij daar iets wijzer worden kan.

De gevolgtrekking ligt voor de hand, dat de steen der wijzen een hersenschim is, geweest is en blijven zal tot in lengte van dagen.

Mogen wij dus aannemen, dat de alchimie haar eigen dood gestorven is, een waarborg zeker tegen hare wederopstanding, rusteloos is men voortgegaan aan de natuur hare geheimen te ontwringen.

De geneeskunde is niet achtergebleven het hare daartoe bij te dragen, en sedert zij aan het werk toog aan de hand van en geleid door de natuurkundige wetenschappen, ziet zij met voldoening op haren arbeid nêer.

De vraag of wij de bezwaren van den ouderdom bezweren kunnen, kan nu reeds, voor een deel althans, in stelligen zin worden beantwoord. Dat wij het werkelijk in onze macht hebben aan het edelste zintuig,

dat wij bezitten, het oog, eene eeuwige jeugd te verzekeren is geen te gewaagde uitspraak.

«Grootspraak» zegt waarschijnlijk deze en gene, en een derde:

«Toen ik tusschen de 40 en 50 er de fok bij moest opzetten» (de Hollander bedient zich gaarne van een uitdrukking aan het zeeleven ontleend) «maakte ik mij omtrent de jeugd van mijn oog reeds geen illusiön meer»

Mijn antwoord is een vraag en wel deze:

«Als de natuur u in den steek laat en de kunst de kwestie oplost, dat 'wil zeggen, u in de nabijheid zien laat zoo goed als de beste, is dan het probleem, dat ge ons steldet, opgelost of niet?"

Toch wil ik de eerste zijn, om te erkennen, dat met den bril, waarmede wij gewoon zijn de presbyopie te gemoet te komen, onvolkomen werk verricht is. Zelden laten de patienten na ons hierop opmerkzaam te maken. «Nu zie ik góed en prachtig in de nabijheid», zeggen zij, «maar slecht in de verte.» En wat antwoorden wij dan? Wij ontduiken de kwestie met de woorden «voor de verte zet gij den bril af." En wij denken er niet ernstig over na, dat wij onzen patient van stonde aan dwingen van den morgen tot den avond, al naarmate van den eisch, die aan zijn oog gesteld wordt, den bril op te zetten of af te nemen.

Let op den presbyoop, die van zijn schrift opziet, om u even te woord te staan. Hij buigt zijn hoofd sterk voorover, trekt zijn wenkbrauwen hoog op en ziet u aan over lorgnet of bril heen. Hebben wij sterker bewijs noodig, dat wij onze taak, het oog te dienen, eenzijdig hebben opgevat? Zegt het oog ons niet op zijne wijze, dat de bovenste glashelft moet worden weggenomen of vervangen door vensterglas? Wij hebben dien wenk niet opgemerkt.

Als met het klimmen der jaren het accommodatievermogen verder daalt en om de 4 à 5 jaar een sterker glas moet worden gegeven, wordt te gelijk het zien daarmede in de verte storender en het opzetten en afnemen van den bril neemt nu geen einde meer. Op 60jarigen leeftijd komt een nieuw bezwaar. Het zien op afstand begint te wenschen over te laten. De breking van het oog daalt, zooals DONDERS ons geleerd heeft. De emmetroop wordt hypermetroop. Geen nood — wij vinden weldra het glas, dat de gezichtsscherpte tot de norma opvoert, schrijven dit voor en de presbyoop heeft thans twee brillen, één op den neus en één in den zak, die afwisselend dienst doen, niet ongelijk aan den wandelbril en leesbril, waarmede wij onze van cataract geopereerden gewoonlijk de wereld inzenden. Aan de brillenwisseling is nu geen einde meer.

Wat de ametropie aangaat (myopie, hypermetropie, astigmatismus), die reeds op jeugdigen leeftijd dient te worden gecorrigeerd, zoo bepalen wij, gelijk DONDERS ons leerde, het verschil slechts met emme-

tropie, en hebben in dat verschil tegelijk het glas gevonden, dat aan het ametropisch oog toegevoegd, den idealen toestand — emmetropie — te voorschijn roept.

Met het klimmen der jaren doet de invloed van den ouderdom, d.i. de regelmatig dalende accommodatie, zich voor den ametroop evenals voor den emmetroop gelden en het duurt niet lang of deze patienten bedienen zich van twee, soms van meer brillen, waarvan een dient voor den dag, een ander voor den avond, een derde voor de verte. Het voortdurend brillengewissel wordt nu een ware plaag.

Wanneer enkele myopen zich op gevorderden leeftijd voor lezen of schrijven het beste bevinden bij het afleggen van den bril, gebeurt het niet zelden, dat zij vergeten, waar zij den bril gelegd hebben en hem tot groote hilariteit hunner omgeving zoeken moeten en niet vinden kunnen. De voorzichtig rondtastende hand moet dan het bijziend oog te hulp komen. Ik vraag u in gemoede, is het niet de schuld van den ophthalmoloog, dat iemand hier zoo hulpeloos rondwaart? Had men uit den bril, die den myoop op afstand zien deed, niet de onderste glashelft moeten wegnemen of vervangen door vensterglas?

Scherp zien op afstand en in de nabijheid, dat is het onwaardeerbaar voorrecht van het jeugdig emmetropisch oog, ook in die gevallen waar de emmetropie door de kunst met behulp van positieve, negatieve of cylindrische glazen werd verkregen.

Opziende laat zoo'n oog zijn accommadatievermogen varen en neerziende roept het dat te hulp, of maakt zich, als men dat liever wil, bijziende. Hieruit volgt, dat het jeugdig oog twee brekingstoestellen te zijner beschikking heeft, een zwakker voor afstand en een sterker voor de nabijheid.

Het oog levenslang die twee brekingstoestellen te verzekeren, zóó dat het bij de veranderingen, die het ondergaat, scherp *blijft* zien op afstand en in de nabijheid, en dit op iederen leeftijd, maar vooral bij het klimmen der jaren, dat is het probleem ons ter oplossing gegeven. Met de oplossing van de helft van het vraagstuk is het oog slecht gediend. De bril moet zoo zijn ingericht, dat het oog opziende in de bovenste glashelft zijne correctie (zoo noodig) tot emmetropie, neerziende in de onderste glashelft zijne correctie (eveneens zoo noodig) tot de vereischte myopie vindt. Dit wordt in de meeste gevallen slechts bereikt door glazen met dubbelen brandpuntsafstand en het is op die glazen, dat ik vooral uw aandacht vestigen wil.

Ik zelf bedien mij daarvan reeds een tiental jaren, Dr. DE HAAS te Rotterdam draagt in denzelfden bril zijne correctie voor afstand en voor de nabijheid en onze landgenoot DONDERS was op hoogeren leeftijd over zijne «verres à double foyer» meer dan te vreden. Wellicht zijn er onder de congresleden enkelen, die zich van zoo'n bril bedienen en getuigen kunnen, hoe voortreffelijk hun oog daardoor gediend wordt.

Sedert de ervaring mij geleerd heeft, wat al voordeel, wat al genot te gelijkertijd in die glazen met dubbelen brandpuntsafstand voor het oog is weggelegd, heb ik ze in grooten getale links en rechts voorgeschreven en een dank ingeoogst van arm en rijk grooter dan ooit te voren. En als de arme of min-vermogende mijne hand greep en mij in zijne taal, rechtstreeks opwellende uit zijn hart, te verstaan gaf, dat hij niet alleen voor armoede bewaard was, wijl hij voor zich en de zijnen weêr een eerlijk stuk brood verdienen kon, maar opziende bovendien zich weêr verlustigen kon in Gods schoone natuur, dan scheen het mij toe, dat de klove die arm en rijk scheidt, niet zoo groot is, als wel eens beweerd wordt.

In zijn bekend werk «On the anomalies of accommodation and refraction of the eye» zegt DONDERS ons op bladzijde 138, dat bedoelde glazen Franklinsche glazen genoemd zijn naar FRANKLIN, die zich het eerst daarvan bediende. Zwak bijziende als hij was en met een gering accommodatievermogen, was hij genoodzaakt zich voor de verte en voor de nabijheid afwisselend te bedienen van negatieve en positieve glazen, en zoo kwam hij er als van zelf toe zijne glazen dwars door te snijden en in één bril weder te vereenigen, maar zóó dat hij opziende door een negatief, neerziende door een positief glas heenzag, waardoor hij zijn gebrekkig accommodatievermogen vrij goed tegemoet kwam.

Onlangs, zoo vervolgt DONDERS, heeft men beproefd, het doel dat FRANKLIN voor zich zelven beoogde, te bereiken door een facette in de bovenste glasheft met een anderen straal te slijpen en ook deze glazen «verres à double foyer» voldoen zeer goed.

Ik kan er thans bijvoegen, dat de opticus STRÜBIN te Bazel, periscopische glazen vervaardigt met dubbelen brandpuntsafstand, die alles overtreffen, wat ik op het punt van brilglazen tot nu toe gezien heb.

De eenvoudigste oplossing is zeker die van FRANKLIN. Zij is voor den minderen man aanbevelenswaardig, wijl zij zoo weinig kosten na zich sleept.

Ik hoop niet te veel van uw geduld te vragen als ik u thans uit een briefwisseling van FRANKLIN met een zekeren WHATLEY te Londen stukken mededeel, die op mijn onderwerp betrekking hebben en bijzonderheden bevatten, die aan DONDERS zonder twijfel ten eenenmale onbekend zijn geweest.

Tot goed verstand ga hier de mededeeling vooraf, dat FRANKLIN van 1776 tot 1785 na de onafhankelijkheidsverklaring der Vereenigde Staten van Noord-Amerika als gevolmachtigde van het Congres aan het Fransche hof zijn residentie had te *Passy*, een dorpje in de nabijheid van Parijs.

I. *Aan* GEORGE WHATLEY *te Londen.*

Passy, 21 Augustus 1784.

Uwe oogen moeten zich wel goed houden [1]) dat ge zoo klein kunt schrijven zonder bril. Ik kan geen letter meer onderscheiden zelfs niet van een grooten druk. Gelukkig heb ik een dubbelbril uitgedacht, die mijne oogen in staat stelt zoo goed als ooit op afstand en in de nabijheid te zien. Wanneer alle gebreken en kwalen zoo gemakkelijk en goedkoop te verhelpen waren, zou het voor ons menschenkinderen de moeite waard zijn een goed stuk langer te leven, maar ik beschouw den dood voor ons even noodig als de slaap. Wij zullen in den morgen met nieuwe kracht weder verrijzen.

B. FRANKLIN.

II. *Aan* BENJAMIN FRANKLIN.

Londen, 15 November 1784.

Ik heb met DOLLAND gesproken over uwe uitvinding, den dubbelbril. Zijns inziens kan die slechts voor enkele oogen, niet voor alle dienen. Ter vergoeding van belangelooze diensten, hem bewezen bij den aankoop van telescopen voor vreemde afnemers en dat voor geen klein bedrag, beloofde hij mij reeds 30 jaren geleden een bril en wel voor niets. Thans nu mij gebleken is dat ik dien noodig heb, heeft hij woord gehouden. Ik kan mij echter nog wel redden en een gedeelte zelfs van dezen brief is zonder bril geschreven, maar toch hij geeft mij een zeker gemak, zoo als ik zeide, en daarnaar moeten wij toch streven.

GEORGE WHATLEY.

III. *Aan* GEORGE WHATLEY.

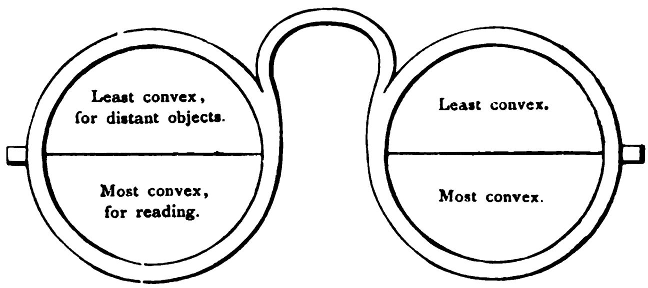
Passy, 23 Mei 1785.

Ge zijt, zooals ge zegt in uw 75ste, maar ik ben in mijn 80ste (In het oorspronkelijke staat, wat ik niet vertalen kon «But I am rising [perhaps more properly falling] eighty)."

Wanneer DOLLAND zegt, dat mijn dubbelbril alleen voor enkele oogen dienen kan, twijfel ik of de constructie hem wel duidelijk is. Mijns inziens staat het tamelijk wel vast, dat dezelfde convexglazen, waarmede iemand duidelijk leest op den afstand, waarop men gewoonlijk een boek houdt, niet de meest geschikte zijn voor grooter afstanden. Ik had daarom vroeger ook twee brillen, die ik nu en dan omwisselde, naarmate ik op reis b.v. mij met lezen bezig hield of ook mijn blik weiden liet over het landschap. Daar dit omwisselen mij lastig was, en niet altijd vlug van de hand ging, liet ik de glazen doorsnijden

[1]) WHATLEY is ruim 73 jaren oud.

en de halve glazen van ieder soort aldus in denzelfden ring plaatsen.



Op deze wijze heb ik, wijl ik den bril altijd draag, niets anders te doen, dan mijne oogen op- of neerwaarts te bewegen naar gelang ik duidelijk zien wil op afstand of in de nabijheid, waarbij ik de vereischte glazen altijd vóór vind.

Het groote voordeel van dezen bril is mij meer bepaald gebleken sedert mijne komst in Frankrijk, wijl het glas, dat mij het best voldoet om te zien, wat ik eet, minder geschikt is om mij de gelaatstrekken te doen onderscheiden van hen, die tegenover mij aan tafel zitten en tot mij het woord richten, en wanneer iemands oor voor een vreemde taal niet voldoende geoefend is, helpt het hem, als hij de bewegingen van het gelaat van hem, die spreekt, duidelijk ziet. Het gevolg is, dat ik de Fransche taal beter versta, als ik den dubbelbril op heb.

B. Franklin.

Ziedaar de briefwisseling, die ons leert, dat Donders goed was onderricht, wat betreft de uitvinding van Franklin, maar op een dwaalweg was, toen hij verzekerde, dat Franklin zwak bijziende was en een gering accommodatievermogen had.

Gij kunt die brieven vinden in «The Works of Franklin» by Jared Sparks 8th. edition Boston and London 1844 Vol. X, p. 133, 150, 178 en 179.

Ik keer nu tot mijn onderwerp terug.

Den 4 Juli 1766 volgden de Vereenigde Staten van Noord-Amerika het voorbeeld hun bijna twee eeuwen te voren door het kleine Holland gegeven en verklaarden zich onafhankelijk.

De bekende «Declaration of Independence» werd mede onderteekend door den 70jarigen Benjamin Franklin. Den 26 October van datzelfde jaar reisde hij als gevolmachtigde van het Congres naar Frankrijk om in den nu niet meer te keeren oorlog met het machtige Engeland de hulp in te roepen van het voor een edel denkbeeld zoo licht ontvlambare Fransche volk.

Omstreeks dezen tijd zette hij, en voor goed, den dubbelbril op en

de geijkte pruik dier dagen af, voor zijn oog en voor zijn hoofd alvast de verzekering der onafhankelijkheid.

Wat hij blijkens de medegedeelde briefwisseling niet begreep en de opticus Dolland nog minder, was, dat zijn oogen zoo belangrijk van die van WHATLEY verschilden.

Wij, die op DONDERS schouders staan, spreken met stellige zekerheid uit, dat de bijna 75jarige WHATLEY zijn verste punt van scherp zien P. R. op 25 centimeters had of daaromtrent, dus bijziende was in zekeren graad, hetgeen zijn onverschilligheid verklaart voor den bril, dien de opticus hem reeds 30 jaren geleden beloofd had en nu eindelijk uitreikte.

Het is de onvergankelijke verdienste van DONDERS, ons den sleutel te hebben gegeven, die het raadsel, dat voor FRANKLIN nog bestond, oplost.

DONDERS leerde ons, dat wij voor ieder oog het verste punt van scherp zien P. R. slechts te bepalen hebben, maar eerst na den veranderlijken factor, de accommodatie, geheel te hebben tot zwijgen gebracht. Dat P. R. moet ons uitgangspunt zijn.

Het probleem van scherp te zien op afstand en in de nabijheid werd door FRANKLIN toevallig voor zich alleen, door DONDERS voor de geheele menschheid opgelost.

FRANKLIN en DONDERS, die wij hier herdenken, zijn geen gewone menschen geweest. Ingenium was in beiden in hooge mate aanwezig.

Geniaal toch is het op grond eener waarneming door duizenden gemaakt, door niemand nog ontraadseld, dadelijk te voelen, waar de oplossing liggen moet.

Het verwondert ons niet van een man als FRANKLIN, dien TURGOT aldus schetst:

«Eripuit coelo fulmen, sceptrumque tyrannis.»

waarvan mijn vriend BURGERSDIJK eveneens in een hexameter deze gelukkige vertaling geeft:

«'t Hemelgewelf ontwrong hij den bliksem, tyrannen den scepter.»

DONDERS op dergelijke wijze in zijne groote beteekenis te schetsen blijve voorbehouden aan ons nageslacht.

Van dergelijke mannen hebben wij iets af te zien, al ontbreekt ons het ingenium hun geschonken. Zij hebben over de verschijnselen nagedacht, terwijl wij al te licht geneigd worden bevonden ze te laten voor hetgeen zij zijn. Te dikwijls wellicht hebben wij onze patienten heengezonden, zonder althans eene poging gewaagd te hebben, om iets uit te denken, dat hun lot verbeteren, dat hun leed verzachten kan.

Aan het voorbeeld van FRANKLIN en DONDERS zien wij, hoe eenvoudig soms de oplossing is, zoodat ook hier de waarheid bevestigd wordt van

de spreuk van BOERHAAVE, dat het eenvoudige het zegel is van het ware.

Dat zou ik als den steen der wijzen durven aanbevelen.

Geen discussie.

Daarna geeft de voorzitter het woord aan Dr. E. REMOUCHAMPS, uit Gent.

Microbiologische onderzoekingen over Variola. Door dr. E. REMOUCHAMPS, assistent bij de geneeskundige kliniek der Universiteit Gent.

Alhoewel het nu eene eeuw geleden is dat JENNER zijne gedenkwaardige proefnemingen deed en ons leerde hoe, bij middel der vaccine, de mensch kon bevrijd worden tegen de pokken; alhoewel de bacteriologie ons sindsdien het geheim van zoo menige besmettelijke ziekte verklaarde, toch blijven tot heden toe de moeilijke vragen onopgelost: *Wat is variola? Wat is vaccine?*

En zoo weinig is zelfs de studie dezer beide onderwerpen bevorderd dat wij nog steeds in de onwetendheid verkeeren of het levend contagium dezer ziekten tot de klas der bacterieën of wel tot die der protozoën behoort.

KEBER [1]) (1868) onderzocht vaccinelymphe met het microscoop, en vond daarin kleine korrelige lichaampjes van $3\frac{1}{2}$ tot 7 μ. diam. welke hij niet als ettercellen beschouwt, verder ontelbare vrije korreltjes van minder dan 1 μ. alsook een aantal moleculen van onmeetbare kleinheid. Hij filtreert het vocht op papier en vindt de korrels en de moleculen in het filtraat weder, waaruit hij besluit dat gemelde lichaampjes noodzakelijk zijn tot het vormen der vaccine-puisten.

Bij de pokken vindt hij dezelfde organische bestanddeelen en ook bij varicella en mazelen, maar weet niet te zeggen of de voorwerpen die hij in deze verschillige ziekten gezien heeft de zelfde zijn.

Hij zoekt ook in het bloed vóór het opkomen der pokken en vindt, benevens roode en witte bloedcellen, vele zeer kleine kernen en korrels, welke optisch niet van andere kernen of moleculen te onderscheiden zijn.

Op de vraag hem door SIMON gesteld of bovengenoemde korrelige lichaampjes geene ontaardingsprodukten van de cellen van het rete malpighii zijn, antwoordt KEBER: waar zij niet voorhanden zijn is de pokstof niet werkzaam.

COHN [2]) (1872) brengt, met voorzorg tegen infektie, een druppeltjen vaccine — of variola — lympe in het vochtige kamertje en vindt, benevens korrelige cellen, kleine, beweeglooze korreltjes van $\frac{1}{2}$ tot $\frac{3}{4}$ μ, die ofwel afzonderlijk, ofwel in getallen van 2, 4, 8 en meer te

[1]) TENHOLDT. Die bact. d. Kälberlymphe. Corresp. bl. d. allgem. ärtz. ver. Thüringen 1887. cit. Macé. Tr. de bact. 1897 p. 326.

[2]) COHN, Virch. arch. 1872.

zamen liggen. Misschien heeft hij microkokken onder oogen gehad.

KLEBS [1]) (1879) ontleedt het lijk van een pokkenlijder en vindt in het slijm der trachœa en op het slijmvlies der stembanden, micro-organismen die hij den naam *tetracoccus* geeft.

Uitgaande van deze waarneming, en steunende op die van COHN, maar evenwel zonder cultuur- noch inentingsproeven te doen, besluit hij dat variola en vaccine bepaald toe te schrijven zijn aan microkokken.

En hoe onvoldoende dan ook de feiten waren, waarvan deze theorie was afgeleid, toch vond zij weerklank in de wetenschap.

P. GUTTMANN [2]) paste de eerste in 1886 de bacteriologische cultuurmethoden op de studie van de Pokken toe.

Cultuurproeven in bouillon, gelatien, agar, serum, gaven als uitslag: gele, witte en groenachtige koloniën welke, bij nader onderzoek bleken te zijn gevormd door: staph., aureus., micr. albus, en staph. vir. flavescens.

Soortgelijke kokken vindt hij ook bij *varicella*.

In een geval van *varioloïs* vindt hij uitsluitelijk micr. alb.

Konijnen die hij met de gele koloniën inentte, bekwamen abcessen; met de witte en de groenachtige bleven de dieren ongedeerd.

GUTTMANN meent dat gemelde kokken de oorzaak van de ettering bij variola zijn, dat zij dus in het ziekte-proces niet den hoofdrol vervullen, en hij voegt er bij dat de ongemeen sterke infectiekracht der variola laat vermoeden dat een ander agens als de kokken de eigenlijke oorzaak der ziekte zijn. Misschien, zegt hij, kleeft het contagium aan hen en zijn zij dus enkel de dragers daarvan.

VOIGT, GARRÉ, MAROTTA, vonden ook microkokken. BAREGGI (1886) beweert talrijke microkokken in de pokken van den derden tot den zevenden dag gevonden te hebben en met de culturen daarvan, echte variola bij den mensch te hebben veroorzaakt, namelijk bij twee zieken waarvan de een aan levercirrhose de andere aan enteritis leed.

Nieuwe feiten, tot staving van deze verklaringen werden echter naderhand niet meer bijgebracht.

VAN DER LOEF [3]) (1886) maakt tal van plaatculturen met koepokstof en vindt gele, witte en grijze koloniën van microkokken, maar trekt uit zijne inentingsproeven het besluit dat geene der drie soorten als het werkzame bestanddeel van de pokstof mag beschouwd worden.

Daarentegen wijst hij op het bestaan in de vaccine en poklymphe, van eene groote hoeveelheid van beweeglijke lichaampjes die hij zonder aarzelen onder het geslacht *Amoeba* rangschikt. Deze mikroörganismen zijn, volgens afbeelding, merkelijk grooter dan roode bloedcellen. Hoe zij van de leucocyten te onderscheiden zijn wordt niet beslist.

---

[1]) KLEBS, Arch. f. exper. path. 1879.
[2]) P. GUTTMANN, Virch. arch. 1886—1887.
[3]) V. D. LOEF, Nederl. tijdschr. v. geneesk. 1886.
Idem, Monatsh. f. prakt. verz. 1887. cit. Macé.

Wat er dan ook van zij, met v. d. Loef begint, zooals men ziet, het vraagstuk van een heel nieuw oogpunt beschouwd te worden. De verschillige beschrevene microkokken bleken na velerlei inentingsproeven niet als oorzaak der pokken te kunnen aangenomen worden, en er zou nu in eene andere richting gezocht worden, namelijk die der *Protozoën*.

In 1887 verkondigde L. Pfeiffer [1]) dat hij in de variola- en vaccine-lymphe een nieuw parasiet ontdekt had, welk hij rangschikte onder de *coccidieën*, orde der *monocystidea*, tribus *polysporea*.

Het is, zoo verklaart hij, een eencellig woekerdiertje met ronden of ovalen lichaamsvorm.

De rijpe exemplaren zijn geelachtig-bruin en bereiken eene grootte van 0,033 in de lengte en 0,024 in de breedte; zij vertoonen geene pseudopoden, geene wimperharen, geen kleefapparaat en geene lichaams-opening.. Zij zijn met eene gladde, min of meer harde buitenlaag bekleed, en bezitten een korreligen inhoud, waarschijnlijk uit sporen te zamen gesteld. Sikkelvormen heeft hij bij deze laatste niet gevonden.

Cultuurproeven lukten niet; overplanting in de huid van den hond, integendeel wel.

Deze organismen liggen, volgens hem, in het rete malpighii dicht bij elkaar.

Hij beweert dat hij eenmaal jonge amoeben uit sporen heeft zien geboren worden.

Niettemin waagt hij het niet, wegens ontoereikenheid zijner waarnemingen een beslissend oordeel over hunne beteekenis in de aetiologie der ziekte, neer te schrijven.

Helfant (1890) beschreef in de variola-puisten insgelijks eigenaardige lichaampjes die aan sommige protozoën geleken, maar hij durfde ze niet als dusdanig te beschouwen, terwijl Babes enkel daarin ontaardingsprodukten der cellen wilde zien.

Intusschen bleef Pfeiffer aan de opheldering van het ingewikkelde problema voort arbeiden en bracht ons (1891) [2]) in zijn omvangrijk werk over de ziekteverwekkende Protozoën, nieuwe feiten aan het licht omtrent den bouw zijner variola- en vaccine-parasieten.

Hij ziet er nu echter van af ze onder de coccidieën te rangschikken, om de rede (onder andere) dat hij in menschelijke lymphe welke na ruim vijf jaar nog werkzaam bleek te zijn, nochtans niets kon wedervinden dan uiterst kleine celoverblijfsels en korreltjes.

Hij sluit met de meening dat het contagium der pokken — evenals dit der malaria — waarschijnlijk bestaat uit een soort van plasmodiën, welke eerst in het bloed omloopen, en later tot een nog onbekend

---

[1]) L. Pfeiffer, Corresp. bl. d. allgem. ärztl. Vereins v. Thüringen, 1887.

[2]) L. Pfeiffer. Die Protozoën als Krankheits-erreger. 1891.

sporen-stadium overgaan. Dit laatste zou voornamelijk binnen de cellen van het rete malpighii plaats hebben, en hiermede zou de huid-uitslag rechtstreeks verbonden zijn.

PFEIFFER's Protozoën theorie won spoedig vele aanhangers ofschoon de gronden waarop zij berust, de gewenschte vastheid missen.

Hijzelf wijst overigens op gewichtige leemten in zijne onderzoekingen en verklaart onder andere, de chemisch-physikalische reacties die bij de diagnose: cel infectie of cel-ontaarding, van belang zijn, op onvoldoende wijze te hebben beproefd.

Wat de microkokken betreft, deze worden in gemelde theorie niet uitgesloten, maar zij nemen eene ondergeschikte plaats in en zouden slechts in het ontstaan der etterkoorts werkzaam zijn. Waarom zij desniettemin toch ook bij variola zonder etterkoorts *(varioloïde)* en bij *varicella* door verscheidene bacteriologen aangetoond werden is dus een raadsel.

Op het bestaan van mikrokokken bij *variola vera* komen heel onlangs COMBEMALE en MARIVINT terug. [1]) In het pokkenblaasje vinden zij geene organismen welke zich op *agar* ontwikkelen, maar in de etterende puisten zijn volgens hen staphylokokken aanwezig. In de pokken-abcessen zouden zij de drie reeds gemelde soorten (geele, witte en groenachtige) coloniën aangetroffen hebben.

In hetzelfde jaar wordt het onderwerp nog meer ingewikkeld door de uitkomsten welke LEDANTEC [2]) verkreeg. Op twaalf gevallen van lijkschouwingen vindt hij elf maal *Streptokokken*, dus weer een nieuwe soort microben. Maar hij is zoo rechtzinnig er bij te voegen dat het locaal waarin hij zijne cultuurproeven deed misschien door streptokokkus geinfecteerd was.

Uit dit kort bibliographisch overzicht volgt dat tot heden twee voorname soorten van micro-organismen in de pokken zijn beschreven geworden:

A. *Microkokken:* (COHN, KLEBS, GUTTMANN, BABES, VOIGT, GARRÉ enz.)

B. *Protozoën* (VAN DER LOEF, PFEIFFER).

Over sommige *lagere zwammen*, *gistorganismen*, *sarcinen* enz. die bovendien door anderen beschreven werden, achten wij het niet noodig in nadere bijzonderheden te treden.

Als eene curiositeit zij nochtans vermeld dat TENHOLDT [3]) in vaccinelymphe een tiental microkokken, twee bacillen en twee gistsoorten erkende.

De talrijke pokkengevallen die wij in het burgerlijk gasthuis «De Byloke,» te Gent, sedert October 1891 tot op deze laatste dagen te zien

[1]) COMBEMALE et MARIVINT. Sem. méd. Juin 1892.

[2]) LEDANTEC. Sem. méd. Juin 1892.

[3]) KEBER, Virch. arch. 1868.

kregen, stelden ons in de gunstigste gelegenheid om de studie van het duistere vraagstuk andermaal te ondernemen.

Wij brachten hierbij de volgende methoden in toepassing:

1. Microscopisch onderzoek van het versche bloed, deels bij kamertemperatuur en deels op het verwarmde microscoop (38—40 C.)
2. Microscopisch onderzoek van het gefixeerde en gekleurde bloed.
3. Microscopisch onderzoek van den vloeibaren inhoud van jonge en van rijpe pokken bij middel van enge glasbuisjes uitgenomen.
4. Microscopisch onderzoek van de vaste bestanddeelen der pokken, met den scherpen lepel *in vivo* uitgehaald en gedilacereerd.
5. Microscopisch onderzoek der opgedroogde pokken,
6. Cultuurproeven op 15—18 en 37—38 c. met bloed- en pokkenstof in bouillon, gélatine, agar, bloedserum (schaap), bloedserum (os), serum van trekpleister- en van brandblaren bij den mensch. Cultuurproeven met bloed uit de navelstreng van pasgeboren kinderen.
7. Cultuurproeven in het bloed zelf der aangetasten vóór en na het verschijnen van de pokken op de huid.
8. Cultuurproeven met pokken-etter in gelatine bij kamertemperatuur.

Wij zullen nu de resultaten voor oogen leggen die wij, na menigvuldige herhaling van elke operatie verkregen hebben:

I. *Microscopisch onderzoek van het versche bloed.*

Dat de kiemen der pokken in het bloed bevat zijn eer dat het *stadium eruptionis* begint, dunkt ons niet te kunnen betwijfeld worden.

Wij waren inderdaad meermalen getuigen van besmetting bij middel van pokzieken, die in het *stadium invasionis*, klaarblijkelijk met bloedvergiftiging waren bezweken. In drie gevallen was het klaar te bewijzen dat de besmettende stof het uitgebraakte bloed geweest was.

Wij stelden ons dus de vraag of in het bloed parasieten zouden kunnen aangetoond worden.

Aan de roode bloedlichaampjes was geenerlei vorm- noch textuurverandering te bespeuren, zelfs niet met de sterkste vergrooting waarover wij beschikten (Hartnack imm $^{1}/_{18}$ oc. II—V).

De witte bloedcellen — waarvan het getal, over het algemeem, vermeerderd was, — vertoonden hypertrophie. Polykaryocyten waren zeldzaam. De meeste leucocyten waren fijn gekorreld en toonden pseudopoden.

Wij bemerkten daarenboven eene bijzondere soort van lichamen die

den vorm hadden van ronde cellen en die uit twee voorname deelen bestonden: een blaasachtig groote kern en een dikke laag protoplasma die den kern onvolledig overdekte, en zich rondom dezen bewoog. Dit protoplasma was rijkelijk met groote, glinsterende ronde en ovaalvormige korrels voorzien, die zeer snelle bewegingen vertoonden. Gedurende eene waarneming van twee dagen zagen wij zes van deze lichamen duidelijk uit eene groote bewegende massa protoplasma van 40 μ diam. als botten gevormd worden.

Deze verschijnselen schenen ons waardig de aandacht te vestigen omdat de gelijkenis met plasmadiën groot was en dat de korrelbeweging niet het voorkomen had van Brown'sche beweging. Wij zagen inderdaad de korrels langsheen den binnenwand der cellen of den buitenwand van den blaasachtigen kern rondloopen of soms bliksemsnel van het eene uiteinde der cel naar het andere schieten. Soms gingen zij zelfs de cel te buiten en bewogen zich dan met nog grootere snelheid in het plasma voort, waarbij wij den indruk bekwamen dat deze lichaampjes op zich zelf bestaande elementen waren in den zin van *Altmann's bioblasten*. Met eene temperatuur van 38—40 c. namen de bewegingen nog in snelheid toe, maar hielden niet teenemaal op te bestaan wanneer de waarneming bij lage temperatuur, tot — 4, vier dagen achtervolgens gedaan werd.

Op het bestaan van beweeglijke korrels werd onlangs in het lichaam der malaria-plasmodieën gewezen door Kohlstock [1]) die daarin sporen of althans jonge parasieten wil zien. De beweging is volgens hem ook niet van Brown'schen aard.

Hoezeer het bestaan van deze elementen in het pokkenbloed gedurende het stadium invasionis, met de amoeba-theorie overeenstemt, toch kan het ons, wegens de onmogelijkheid om amoeba en leucocyte scherp te onderscheiden, niet toegelaten zijn ze als parasieten te beschouwen. Des te meer dat wij naderhand in het bloed van niet pokken kranken, namelijk bij *Scarlatina, Erysipelas*, *icterus gravis* witte bloedlichaampjes met eene soortgelijke korrelbeweging vonden. De korrels waren echter merkelijk kleiner en de beweging langzamer. Plasmodie-vormen waren hier niet aanwezig.

De vraag mag gesteld worden of zij geen hooger bevorderd stadium der eosinophilecellen van Ehrlich verbeelden.

In het bloedplasma werden bovendien, benevens de zoogenaamde hæmaboblasten en de min of meer talrijke *granula*, enkele malen eigenaardige kleine, bleeke, homogene lichaampjes aangetroffen van 2 a 5 μ diam. Zij vertoonden gedurende eenige dagen bij eene bestendige warmte van 40°, amoeboïde bewegingen.

[1]) Kohlstock. Berl. Kl. Woch. schr. 1893, n°. 4.

In een geval van *variola incipiens* was hun getal zoo groot als dit der roode bloedcellen zelf.

Nadere bijzonderheden over den aard dezer uitsluitelijk bij variola ontdekte elementen mocht het ons niet gelukken te bestatigen, zoodat het ons dan voorloopig ook niet geoorloofd is te beweren dat deze lichaampjes als echte variola-kiemen dienen beschouwd te worden.

II. *Microscopisch onderzoek van het gefixeerde bloed.*

De beste resultaten verkregen wij met osmiumzuur $\frac{1}{100}$. Nagenoeg alle struktuurdétails die wij in het versche bloed konden waarnemen, vertoonden zich na eene kortstondige werking der osmiumdampen. De hiervoor vermelde beweeglijke korrels bleven ongekleurd.

Nieuwe bijzonderheden waren niet aan te merken.

III. *Microscopisch onderzoek van het gekleurde bloed.*

Hier pasten wij de verschillige sterke kleurmethoden toe die heden bij 't onderzoek van micro-organismen in gebruik zijn, zooals: carbolzuure fuchsine, alkalisch methylen-blauw, safranine, methyl-groen, gentiana-violet, eosine, Bismarck en Vesuvin-bruin, Gram's- Weigert's en Plehn's methoden.

Het bloed was op dekglaasjes door eene hitte van 120° of wel met een mengsel van alcool en æther, gedurende een paar uren gefixeerd.

Wij gebruikten enkele kleurstoffen bij eene aanhoudende warmte van 40° gedurende 12 tot 24 uren. De uitslag was dat geenerlei micro-organismen, (noch bacterieën noch protozoën), duidelijk te voorschijn kwamen.

Glycerin-eosine liet in eenige gevallen eene niet aanzienlijke vermeerdering van eosinophiele-cellen erkennen.

Als een eigenaardig verschijnsel willen wij hier aanhalen hetgeen wij in praeparaten bemerkten welke gedurende 24 uren bij 40° met eene oplossing van eosine en methylenblauw waren gekleurd geworden: in de meeste roode bloedlichaampjes vertoonde zich een min of meer centraal gelegen blauwe vlek, waardoor de figuur nu de meeste gelijkenis vertoonde met de door amoeben geïnficeerde bloedcellen bij malaria.

Hoe aanlokkend dan ook *dit* verschijnsel was voor het opbouwen eener theorie, toch meenden wij eerst dezelfde kleurmethode op bloed van niet-pokkenlijders te moeten beproeven. Wij moesten ons alras overtuigen dat dezelfde eigenaardigheid zich voordeed in het bloed bij *Scarlatina*, en zelfs in gansch gezond bloed, waaruit eenvoudiglijk af te leiden is dat, in het centrale gedeelte der roode bloedlichaampjes eene stof voorhanden is die zich chemisch van de overige celstof laat onderscheiden.

Dit verschijnsel verdiende onze aandacht te vestigen omdat onlangs, door DOEHLE [1]), bij mazelzieken soortgelijke elementen gevonden werden en als de oorzaak der ziekte beschouwd.

IV. *Microscopisch onderzoek van de pokkenlymphe.*

De lymphe die, bij middel van haarbuisjes, uit de jonge pokkenblaasjes gehaald wordt, is een klaar, helder vocht.

Wanneer men een druppeltjen daarvan met het microscoop onderzoekt bemerkt men daarin:

1. Enkele roode bloedlichaampjes.
2. Levende bewegende en rustende leucocyten van denzelfden aard als die in het bloed bestaan.

   Een praeparaat dat gedurende 8 dagen in eene temperatuur van 1 tot 8 graad onder nul gelegen had, vertoonde, nadat het weer op 38° verwarmd was, levende protoplasma-lichaampjes van dezelfde groote en hetzelfde uitzicht als leucocyten en die zich snel als amæben voortbewogen.

   Groote cellen met snel bewegende korrels zijn in de pokkenlymphe merkelijk talrijker dan in het bloed.
3. Vrije, ronde en ovaalvormige, glinsterende korrels.
4. Kleine, onregelmatige, bleeke, kernlooze elementen van 2–5 μ, die, op het verwarmde microscoop, amoeboïd-bewegingen vertoonen, en teenemaal overeenkomen met de eigenaardige lichaampjes welke vroeger in het bloed gezien werden.

Zij waren in lymphe die eene maand in buisjes opgesloten geweest was, nog duidelijk terug te vinden, maar deden geene beweging.

Ook in de pokkenlymphe van eenen aap dien wij met *variola vera hominis* geïnoculeerd hadden waren deze lichaampjes aanwezig.

De lymphe der oudere pokken onderscheidt zich van de eerste door eene vermindering der kleine amæboïde elementen en eene vermeerdering der leucocyten en korrels. Buitengewoon groote reuzencellen komen nu te voorschijn. De dwarsche afmeting dezer kan 47 μ. bereiken.

Met azijnzuur $\frac{1}{3}$ kwamen bij uitzondering daarin een min of meer groot getal kernen te voorschijn; in de meeste gevallen bleef deze reactie echter negatief.

Op het verwarmde microscoop was in een enkel geval, gedurende een gansche dag vormverandering waar te nemen. Deze reusachtige elementen zijn rijkelijk met glinsterende korrels gevuld; hunne kleur is geelachtig grijs.

[1]) DOEHLE, vorläuf. Mittheil. über blütbefunde bei Masern. Cntrbl. f. allg. froth. 15—2—92.

In den *etterachtigen* inhoud der pokken, bij het einde van het *stadium suppurationis* zijn dezelfde elementen als hiervoor aanwezig, met uitzondering der beweeglijke amoeba-vormige lichaampjes. Zijn deze nu tot korrels overgegaan? misschien wel is dit het geval aangezien het getal korrels nu nog zeer toegenomen schijnt.

Bovendien bemerkt men hier degenereerende huid-cellen.

In het volgende zullen wij nu de struktuur der epidermis cellen nader onderzoeken omdat de bijzonderheden daarin voorkomende als cel-infectie door protozoën, zijn verklaard geworden.

Wij hebben gedacht dat de beste methode bij deze studie was: het uithalen met den scherpen lepel van de gansche pok en het dilacereren dezer stof.

Onze onderzoekingen werden steeds met de levende pokken gedaan en met behulp van een bestendig op 40° gewarmd microscoop. In enkele gevallen voegden wij een druppel van eene physiologische keukenzout oplossing bij het præparaat.

De methode der sneedjes in celloïdine hebben wij niet verwaarloosd maar wij konden ons hierbij al spoedig overtuigen dat daardoor geene natuurgetrouwe praeparaten te bekomen waren.

De eerste verandering die men in de cellen van het rete malpighii waarneemt, is het korrelig ontaarden van den kern, weldra gevolgd door het onduidelijk worden van de omtrekken dezes; daarna het te voorschijn treden van eene smalle groef tusschen kern en celprotoplasma, soms ook tusschen celprotoplasma en de buitenste cellaag. Wanneer dit laatste geschied is heeft men eene figuur vóór zich die aan eene door een woekerorganisme ingenomene cel doet denken, en nog meer dringt zich de gelijkenis op, wanneer in eene zelfde cel twee of meer kernen aanwezig zijn, die geheel of ten deele het ontaardingsproces ondergaan hebben. De zoogezegde *mehrlingsinfection* schijnt ons wel op deze wijze te verklaren te zijn.

Omtrent gelijktijdig treden in het celprotoplasma korreltjes op, de groeve rondom de kern verdwijnt gedeeltelijk of gansch en heel de cel, die nu doorgaans grootere afmetingen vertoont, is met eenen korreligen inhoud opgevuld, waarin de kern nog slechts aan een min of meer centraalgelegen hoopje dicht bij elkaar gedrongen korrels te erkennen is.

In de oudste, reeds verwelkte pokken vindt men dergelijke cellen, waarin van den kern niets meer te bespeuren is, en die er uitzien als zakjes vol korrels, en dus zeer gelijkend zijn met *sporocysten*. Deze elementen kunnen tot 56 μ. diam. bereiken. Meermaals vonden wij eindelijk de cellen in dit laatste stadium opengeborsten en hun inhoud gedeeltelijk naar buiten gedreven, een verschijnsel dat aan het verspreiden der sporen herinnert.

In geen enkel geval waren in onze tallooze praeparaten sikkelvormen, navicellen, noch dergelijke karakteristieke sporen te onderscheiden.

Verder werd in onze praeparaten, vooral de oudere, *leucin* en *tyrosin* gevonden.

Als scheikundige reactieven werden aangewend: azijnzuur in dunne en sterke oplossing, osmiumzuur 1 en 2 p. 100, en kaliumhydraat 40—100.

Met het eerste werden de korrels meer zichtbaar, het tweede kleurde ze niet donker, het derde deed ze niet verdwijnen.

Met kleurstoffen waren de resultaten de volgende: Safranine en methylen-blauw kleurden de korrels flauw. De methode van GRAM bracht geenerlei microkokken noch andere bacteriën te voorschijn.

V. *Mikroskopisch onderzoek van de opgedroogde pokken.*

Gansch drooge pokkenkorsten in eene physiologische keukenzout oplossing geweekt, bleken nagenoeg dezelfde elementen als hierboven aangehaald te bevatten, en toonden onder andere, tegen onze verwachting, reuzencellen met de zelfde bijzonderheden als in de vloeibare lymphe.

VI. *Cultuurproeven.*

A. Cultuurproeven met bloed.

In de veronderstelling dat het parasiet in het bloed zelf van het aangetaste organism zijn beste voedmiddel vindt, legden wij eerst cultuurproeven aan, met hangende druppels op het warme microscoop.

Na dagen lange waarneming mochten wij niet de minste vermenigvuldiging van micro-organismen vaststellen.

Dan beproefden wij bloedculturen in grootere massen: een aantal glazen buizen van 5^{mm} diam. werden met omtrent 1 cub. centim. bloed van pokkenlijders in het *stadium invasionis* gevuld.

De ergste gevallen werden uitgekozen, en wel voornamelijk *variola hemorrhagica.*

De vulling der buisjes geschiedde met de meeste voorzorgen tegen infectie. Wij gingen hier volgenderwijze te werk: het oor van den op de zijde liggenden zieke werd eerst met zeep afgewasschen, dan met alkohol afgespoeld, nadien met sublimaat gedesinfecteerd, andermaal met alkohol en eindelijk met aether overvloedig begoten. Dan werd met eene steriele lancet eene vrij diepe snede in de groef van de binnenzijde gemaakt, onmiddellijk het smalle einde der buizen in het loopende bloed gebracht, en dit spoedig opgezogen.

Van de aldus gevulde buizen werden de eene gansch toegesmolten, en de andere, die aan het breedste uiteinde met een watte-propjen voorzien waren, opengelaten. Wij plaatsen beide soorten bij warme en bij gewone temperaturen.

Geenerlei vermenigvuldiging van micro-organismen werd waargenomen.

Culturen op de zelfde wijze met een mengsel van variola-bloed en het nog vloeiend bloed uit de navelstrengen van pasgeboren kinderen, vielen insgelijks negatief uit.

Dan legden wij cultuurproeven met de navelstrengen zelf aan Deze werden bij de geboorte aan beide uiteinden met het daarin bevatte bloed afgebonden en nadien in deelen van een tiental centimeters afgesnoerd, deze eindelijk gescheiden, en spoedig met sublimaat $\frac{1}{1000}$ gedesinfecteerd.

In elk deel werden een of meer druppels variolabloed gespoten, dan in glazen buisjes dichtgesloten en bij 38° geplaatst.

Ook deze proeven vielen negatief uit.

Bloedserum van schapen en ossen in vloeibaren en in gestolten toestand bleef eveneens totaal steriel.

Ten slotte beproefden wij als cultuurstof het serum van trekpleister — en brandblaren van den mensch. Bij gebrek aan ongevaccineerde personen kozen wij, onder de zieken, personen uit die sinds meer dan 25 jaar niet meer waren gevaccineerd geweest en nooit de pokken gehad hadden. Hun serum mocht bijgevolg met eenig recht beschouwd worden als zijnde vatbaar voor variola.

Niettemin werd onze verwachting nogmaals teleurgesteld.

B. *Cultuurproeven met den pokkeninhoud.*

Nadat wij de cultuur in al de boven opgesomde voedingsmiddelen met het bloed beproefd hadden herhaalden wij de proeven meermaals met de pokkenlymphe en wel met het gevolg dat dezelfde stoffen alle ongeschikt bleken te zijn tot het daarstellen van rein-culturen der variola-parasieten.

Nu lagen nog wel de gewone voedstoffen: bouillon, gelatine en agar ter onze beschikking, en alhoewel uit het voorgaande reeds te verwachten was dat ook deze tot de oplossing van het problema niet zouden leiden, toch achtten wij het noodig deze aan te wenden, enkel om de rede dat de [bij den aanvang van dit werk besprokene] microkokken van Guttmann en anderen, op gemelde bodems waren gevonden geweest.

Heel groot was dan ook onze verwondering niet toen wij na een honderd-tal dezer culturen beproefd te hebben konden besluiten dat geene enkele kolonie van microkokken, noch gele, noch witte, noch groenachtige, zich in bouillon, noch gelatine, noch agar vormde, en dit evenmin bij warme als bij kamertemperatuur. En hierbij dient uitdrukkelijk gezegd te worden dat wij telkens niet eene enkele «oese» bloed of lymphe in de voedingstoffen aanbrachten, maar wel aanzienlijke

hoeveelheden, tot 2 cub. centim. bloed, en, wat de lymphe betreft, den ganschen inhoud van de grootste, bij voorkeur confluеerende pokken.

Om het bloed en de lymphe in nog vloeienden staat in de cultuurbodems te brengen was het noodzakelijk dat onze operatieën in de ziekenzalen zelf gedaan werden. Men zal hierdoor begrijpen hoe nauwkeurig de proeven dienden gedaan te worden om infectie door de lucht onmogelijk te maken.

De wijze waarop wij te werk gingen was de volgende: de gelatien- en agarbuizen en de bouillon-flesschen werden vooraf met gesteriliseerde haarbuisjes voorzien welke door den watteprop gestoken waren.

Langs deze buisjes lieten wij rechtstreeks uit de bloedende wond of uit de pokken het bloed of de lymphe naar binnen vloeien.

Anaërobische cultuurproeven in gelatien, agar en bloedserum volgens de methode van MIQUEL, bleven even steriel als alle vorige.

Eindelijk werd eene cultuurproef in gelatien gedaan met den etter van een onderhuidsch abces na afloop van den pokkenuitslag, en ook deze werd met geenen uitslag bekroond.

Uit al die bacteriologische proeven mag wel het besluit getrokken worden dat microkokken *hoegenaamd* niets met *variola* gemeens hebben, en dat aan deze bacterieën zelfs niet de ondergeschikte rol toekomt dien men hun in het *stadium suppurationis* tot hiertoe heeft toegeschreven.

Laat ons nu onderzoeken of uit voorgaande studie het antwoord af te leiden is op de vraag: *Wat is variola-contagium?*

Dat het geen organism uit de klas der bacteriën is schijnt wel bepaald vast te staan — tenzij het tot eene bijzondere soort behoore die met geene der tot nu toe in de wetenschap bekende methoden aanschouwelijk kan gemaakt worden, en dat het bovendien zoo uiterst klein zij dat de sterkste vergrootingsmiddelen niet bestand zijn om het in het licht te brengen. Dan nog zou het moeten zichtbaar zijn wanneer een zeker aantal individuën bij elkaar liggen.

Behoort het tot de klas der intracellulaire sporozoën in PFEIFFER's zin?

Ook hier blijkt het antwoord niet bevestigend te moeten zijn; tegen deze zienswijze getuigen reeds genoegzaam de waarnemingen op de vaste bestanddeelen der pokken gedaan, maar nog meer de verschijnselen die men bemerkt bij *pokken met croton-olie bij den mensch teweeggebracht.*

Want niet alleen macroscopisch maar ook microscopisch vertoonen deze kunstmatige pokken de meeste gelijkenis met echte rijpe variolapokken en wel zoodanig dat het ons niet mogelijk geweest is croton-

pokken uit variola-pokken duidelijk te onderscheiden, — een enkel punt uitgezonderd, namelijk het uitsluitelijk voorkomen in variola van de eigenaardige beweegelijk amoeba-vormige lichaampjes die hooger afgeschetst werden. Aan dit bijzondere feit moet bijgevolg eene zekere waarde gehecht worden.

De meest waarschijnlijke blijft dus de amoeba-theorie.

Wij besluiten met het volgende:

1° Cultuurproeven welke aangelegd worden met pokkenbloed en pokkenlymphe in bouillon, gelatine, agar, schaapsserum, ossen-serum, trekpleister- of brandblaren-serum, bloedinhoudende navelstrengen, bij temperaturen van 15° en 38° zoowel in anaërobische als in aërobische voorwaarden, blijven *totaal steriel.*

2° Gedurende het *Stadium invasionis* zijn in het bloed kleine amoeboïde lichaampjes en groote plasmodieën aanwezig.
Gedurende het *Stadium eruptionis* bevinden zich de kleine lichaampjes in de pokkenlymphe. Wij denken dat beide soorten tot het *contagium variolae* behooren.

Onze proeven werden deels in het bacteriologisch laboratorium van Prof. VAN ERMENGEM en deels in ons eigen klinisch laboratorium uitgevoerd.

Geene discussie.

Alsnu houdt Prof. P. K. PEL eene voordracht over **Traumatische hysterische neurose met abasie-astasie.** (Met het oog op den beperkten tijd in verkorten vorm gehouden.)

M.M. H.H.!

In de laatste jaren heeft men allerwege de functioneele stoornissen in het zenuwleven met bijzondere voorliefde bestudeerd. Met name geldt dit van de nerveuse stoornissen, die na psychische en physische traumata volgen. Sinds ERICHSEN, ongeveer een kwart eeuw geleden, het eerst met nadruk de opmerkzaamheid der geneeskundigen op de schadelijke invloeden van traumata op de functie van het centraal zenuwstelsel vestigde (railway spine, WALTON railway brain), behoort dan ook het gebied der z.g. *traumatische neurosen* tot de meest geliefkoosde onderwerpen van studie der neuropathologen. De verhandelingen van CHARCOT en zijn leerlingen, van THOMSEN en OPPENHEIM, MOELI, STRÜMPELL, HOFFMANN, SEELIGMÜLLER en anderen leggen hiervan getuigenis af.

Over de geenszins onbelangrijke historische ontwikkeling van de leer dezer traumatische neurosen en over de vele op dit terrein nog onbesliste vraagpunten, kan ik hier het stilzwijgen bewaren en ver-

wijzen naar het lezenswaarde opstel van Dr. STEPHAN [1]) en het proefschrift van Dr. DUTIHL [2]), waarin vele historische bijzonderheden en de thans nog hangende strijdvragen duidelijk en zaakrijk worden uiteengezet.

Het is slechts mijn bedoeling een bijdrage te leveren tot de merkwaardige en veelvuldige stoornissen in het zenuwleven, die zich in aansluiting aan een trauma kunnen ontwikkelen, en de moeilijkheden in het licht te stellen, die zij in den aanvang voor een juiste interpretatie kunnen opleveren.

N. V., een ongehuwde, 27-jarige timmerman, werd den 16[den] Januari 1892 op mijn afdeeling opgenomen met klachten over *hoofdpijn*, *duizeligheid* en *onvermogen om te loopen*. De anamnese bracht het volgende aan het licht:

Patiënt was het eenigste kind van twee gezonde ouders, welke thans overleden zijn. De moeder bezweek aan een borstziekte, de vader aan een onbekende kwaal. Op 17-jarigen leeftijd leed patient aan rheumatische koortsen, in 1890 brak hij door een val twee ribben, doch overigens was patient steeds volkomen gezond. Hij verrichtte zijn zwaren arbeid zonder moeite en met opgewektheid, van *zenuwen of zenuwachtigheid heeft hij nooit iets geweten* en, voor zoover hem bekend, kwam nimmer zenuwlijden in zijn familie voor.

In Februari 1891 stond patient twee verdiepingen hoog op een balk, toen hij een kameraad een hamer wilde overreiken. *Hij verloor het evenwicht en stortte voorover naar beneden. In bewusteloozen toestand werd hij opgenomen en naar huis gebracht.* Na 3 à 4 uur kwam hij weer tot bewustzijn en ontwaakte met hevige hoofdpijn, vooral in den nek en in het linker achterhoofd. Van nausea of braking, neus- of oorbloeding, van onwillekeurige loozing van urine of faeces werd niets bespeurd. Ook van uitwendige verwonding weet patient zich niets te herinneren. Patient bleef nog 3 dagen aanhoudend te bed, steeds klagend over hoofdpijn, vooral aan de linker achterste schedelhelft, duizeligheid en slaperigheid. Tevens trof hem de zwakte van den rechter arm en het rechter been. De spraak was onbelemmerd, doch het loopen was niet dan met de grootste inspanning, en dan nog zeer gebrekkig, mogelijk; de hoofdpijn en de duizeligheid hinderden hem te zeer. Eerst na drie weken volgde allengs eenige verbetering, zoodat patient vier weken na den val zijn werk trachtte te hervatten. Het bleek echter, dat de arbeid hem nog te zwaar viel. De hoofdpijn, duizeligheid en een gevoel van loom- en vermoeidheid in alle ledematen, doch vooral in rechter arm en been, bemoeilijkten hem te zeer in het staan en loopen en dwongen hem weêr tot rust. Telkens wendde patient op nieuw pogingen

---

[1]) *Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde*, 1891, blz. 625, Dl. II.

[2]) Leiden, 1890.

aan om te werken, doch het gelukte hem niet langer dan drie dagen en dan nog met de grootste krachtsinspanning den arbeid vol te houden. Langzamerhand werd ook zijn gezichtsvermogen slechter en *allengs* verergerden de reeds genoemde ziekteverschijnselen zoodanig, dat patient *in het einde van* 1891 *in het geheel niet meer kon loopen of staan.* Bij pogingen om te loopen begonnen zijn beenen te trillen en te beven, zijn knieën te knikken en patient moest zich dan aan tafel of stoelen vasthouden wilde hij zich voor vallen behoeden.

Vóór 6 weken geleden verloor patient plotseling zijn stem, nadat hij zich zeer driftig had gemaakt. Tot op heden is patient bijna volkomen heesch gebleven. Eindelijk deelt patient nog mede, dat hij nimmer sterk op de blaas is geweest, doch na den val de urine minder goed kon ophouden dan vroeger; dat hij steeds suf en soezerig in het hoofd en nooit zonder hoofdpijn of een gevoel van duizeligheid is. Het intellect en herinneringsvermogen schijnen niet te hebben geleden. De spijsvertering is ongestoord, nimmer nausea of braking. Nu en dan hartkloppingen. Patient koortste nimmer, is niet vermagerd en beging nimmer excessen in Venere of Baccho.

Ten einde raad en zeer verdrietig over den langen duur zijner ziekte werd patient op den 16^{den} Januari 1892, dus bijna een jaar na den val, in dezen zeer hulpbehoevenden staat in de cliniek opgenomen.

Status praesens. Compos mentis, doch gedrukte gemoedstemming, geen lijdend voorkomen, actieve houding, gelaatskleur wat bleek, slijmvliezen licht rood gekleurd. Geen teekenen van vermagering. Patient is nu en dan zoo suf en slaperig, dat het zelfs zijn omgeving opvalt. Temperatuur 36—37,2. Pols regelmatig, matig gevuld en gespannen, aequaal, freq. 72, vaatwand elastisch; tong zuiver en vochtig. Stem zeer heesch, bijna aphonisch. Huid en subcutaan bindweefsel bieden nergens afwijking. Aan hoofd of nek geen sporen van vroegere verwonding. Bij de inspectie van gelaat en schedel treft ons de groote omvang van het hoofd en het sterk uitpuilende achterhoofdsbeen met de prominente tubera frontalia en parietalia; grootste omvang (om den schedel gemeten) 88 c.M. Patient beweert steeds een groot hoofd te hebben gehad.

Bij percussie van den schedel blijkt de *geheele linker helft aan achterhoofd en parietaal-vlakte gevoelig*, zelfs ietwat pijnlijk, terwijl op de overeenkomstige plaatsen aan de andere zijde geen gevoeligheid wordt opgewekt. Bewegingen van het hoofd zijn alle uitvoerbaar en onpijnlijk. Geen aantoonbare deviatie der halswervels.

Bij het onderzoek van het gelaat en van de hersenzenuwen valt slechts één afwijking in het oog, en wel de *parese van den rechter n. facialis*, zooals duidelijk blijkt uit den ietwat lageren stand van den rechter mondhoek, het achterblijven van rechter bovenlip en mondhoek bij willekeurige en onwillekeurige beweging en het minder duidelijk zijn van de rechter naso-labiaalplooi. Ook schijnen de oogtakken van den

rechter nerv. facialis een weinig minder krachtig. Overigens kunnen hoegenaamd geen afwijkingen aan oogen, pupillen of zintuigszenuwen worden opgemerkt. De tong wordt een weinig met de punt naar links uitgestoken; de uvula staat iets naar rechts gekeerd. Sterke chronische pharyngitis. Het gezichtsvermogen schijnt belangrijk verminderd.

Aan de *bovenste extremiteiten* valt alleen een *parese van den rechter arm* te constateeren, terwijl geen sensibiliteits-, vasomotorische of tropische stoornissen kunnen worden aangetoond. Ook de linker arm is niet bijzonder krachtig.

Aan de *onderste extremiteiten* treft ons bij de inspectie de abductie en de rotatie naar buiten van het *rechter been*. Bij nader onderzoek blijkt dit deel duidelijk *paretisch*, hoewel de spierkracht ook links niet groot is. Sensibiliteit normaal. Pees-reflexen duidelijk beiderzijds *verhoogd*. Duidelijke Achilles-peesreflex. *In liggende houding kan patient alle gewone bewegingen* (flexie, extensie, abductie, adductie, het plaatsen van den hiel op de knie) *met vrij voldoende kracht en snelheid ten uitvoer brengen*. Geen ataxie. Bij al deze bewegingen blijkt op nieuw de parese van het rechter been.

De blaas-functie thans ongestoord. Urine helder. Hoeveelheid 1500—2000 cM^3. Spec. gew. 1010—1015, zonder eiwit of suiker. Alvi depositio iets traag.

Aan buik- of lenden-musculatuur geen afwijkingen. Patient kan beide spiergroepen met kracht in werking brengen. Oppervlakkige reflexen voorhanden. Afgezien van geringe afwijkingen aan het hart (insuff. valv. semilun. aortae levior), die ik hier met stilzwijgen voorbij ga, worden aan de inwendige organen geen veranderingen gevonden.

Bij pogingen om te staan of te loopen blijken beide bewegingen ten eenenmale onuitvoerbaar, alhoewel patient in liggende houding de gewone bewegingen met vrij voldoende snelheid en spierkracht ten uitvoer brengt. Onmiddellijk ontstaan, zoodra men den patient, aan twee kanten ondersteund, op den grond zet, sterke bevingen in de beide beenen; de knieën beginnen naar voren te knikken en de beide beenen schijnen direct onder den last van het zware bovenlijf ineen te zakken en te bezwijken. Patient valt machteloos op den grond, indien hij niet ondersteund wordt. Het hoofd wordt bij deze inspanning om te loopen rood en opgezet, en weldra met klam zweet bedekt. De pols wordt uiterst frequent (140 slagen), de patient schijnt zeer ontsteld en wordt in een schijnbaar zeer uitgeputten toestand weer te bed gebracht, daarbij voortdurend wijzende naar het linker achterhoofd en de linker schedelhelft, en klagende over hoofdpijn en duizeligheid.

Bij onderzoek van het strottenhoofd met den keelspiegel wordt — zeer tot onze verwondering — een kleine polyp aan het voorste gedeelte van den rechter stemband gezien, die bij elke poging tot phonatie tusschen de beide stembanden bekneld wordt. Het onderzoek met den

oogspiegel leert als oorzaak voor het gestoorde gezichtsvermogen een hoogen graad van myopie kennen. Van een neuritis nervi optici of een stuwingspapil valt niets waar te nemen; daarentegen bestaat een duidelijke myopische excavatie van de papil; geen concentrische gezichtsveldsbeperking.

Ziet hier M.M. H.H.! den toestand van den patiënt geschetst, toen hij in het Gasthuis werd opgenomen. De diagnose lag niet voor de hand, en de zoo dikwerf moeilijk te beantwoorden vraag, of hier een organisch, dan wel functioneel lijden van het centraal zenuwstelsel, of eindelijk een combinatie van beide voorhanden was, was te moeilijker te beantwoorden, omdat voor beide een aetiologisch moment, een *trauma* (op het hoofd?), voorhanden was. Aan simulatie kon onder de gegeven omstandigheden moeilijk worden gedacht.

Na een ernstigen val (op het hoofd?), die verlies van bewustzijn ten gevolge had, bleven klachten over voortdurende hoofdpijn, speciaal in het linker achterhoofd, over vertigo, verergerende bij pogingen tot beweging, voortbestaan. Daarbij voegde zich een in het oog vallende slaperigheid, die zelfs aan de andere patiënten op de ziekenzaal opviel. De linker achterste schedelhelft was gevoelig bij zachte percussie, terwijl aan de rechter zijde geen gevoeligheid werd opgewekt. De rechter nervus facialis, de rechter arm en het rechter been waren duidelijk paretisch, dus *hemiparesis dextra*. Het gezichtsvermogen bleek sterk verminderd. Al deze stoornissen waren *constant, niet wisselend, deels langzaam progressief*. Van snel voorbijgaan van sommige stoornissen of alterneeren met andere was geen sprake, evenmin van gevoelsstoornissen. Beiderzijds zeer verhoogde knie-reflexen en daarbij onvermogen om te staan en te gaan, terwijl in liggende houding te bed alle gewone bewegingen met matige snelheid en kracht en zonder eenige coördinatie-stoornis konden worden ten uitvoer gebracht.

Bij oppervlakkige beschouwing scheen alles met het aannemen van een snel groeienden tumor in de hersenen, meer bijzonder in het cerebellum goed vereenigbaar. Hiervoor pleitte immers de localisatie van de hoofdpijn, de plaatselijke gevoeligheid van den schedel bij beklopping, de vertigo, de stoornis in den gang, en eindelijk het voorafgegane trauma (op het achterhoofd?).

Aan een lijden der hersenvliezen zonder meer konden alle verschijnselen bezwaarlijk worden toegeschreven. Veeleer kon dan aan een traumatisch hersen-absces worden gedacht, waarmede tevens het snel ontstaan der stoornissen na het trauma, het ontbreken van een stuwingspapil wel in overeenstemming was te brengen, doch waartegen de volkomen afwezigheid van koorts, het gezond voorkomen van den patiënt en de afwezigheid van vroegere huidverwonding pleitten. De hydrocephalische schedel eindelijk bestond reeds vóór de inwerking

van het mechanisch geweld, en kon dus hoogstens als een disponeerend moment voor hersenlijden beschouwd worden.

Toch waren tegen deze opvatting van het ziektebeeld — het aannemen van een absces of tumor in het cerebellum — gewichtige bezwaren in het midden te brengen.

Bovenaan stond het resultaat van het ophthalmoscopisch onderzoek, want in stede van een neuritis optica of stuwingspapil bleek het verminderd gezichtsvermogen van een sterke myopie afhankelijk. En op grond van een ruime clinische ervaring moeten wij de genoemde ophthalmoscopisch waarneembare verandering van het netvlies tot de meest constante en meest karakteristieke afwijkingen bij hersengezwellen — en niet het minst bij occipitaal-tumoren — rekenen. Gevallen van hersengezwellen, waarin de fundus oculi tot aan den dood normaal bleef, behooren tot de hooge uitzonderingen. De normale fundus oculi was dus een zwaarwegend argument tegen het bestaan van een tumor cerebelli.

Opvallend was ook de snelle groei van het gezwel en het feit, dat dit reeds onmiddellijk na den val op het hoofd tot ontwikkeling zou zijn gekomen. In den regel toch ontstaan de gezwellen langzaam en geruimen tijd na den val, althans zij verraden zich meestal eerst lang na de inwerking van uitwendig geweld door duidelijke cerebrale ziekte-verschijnselen.

Pleitte alzoo de acute ontwikkeling der ziekteverschijnselen, onmiddellijk na het trauma, niet voor een tumor cerebri, zij was geen voldoende reden om deze diagnose op dien grond alleen te verwerpen. Ten eerste heeft de ervaring geleerd, dat ook snelgroeiende hersengezwellen spoedig na het trauma tot ontwikkeling kunnen geraken, en bovendien ware het immers zeer mogelijk, dat de van den tumor afhankelijke ziekteverschijnselen zich ongemerkt aan de direct door het trauma verwekte hadden aangesloten, evenals bij lijders aan een chronischen maag-katarrh zich schier ongemerkt een carcinoma ventriculi kan ontwikkelen.

Ook pleitte de *aanhoudende* vertigo, die den lijder ook bij rustige ligging te bed kwelde, niet voor een organisch cerebellair lijden, al verergerde deze klacht ook bij beweging des lijders. Eindelijk was het zoo in het oogvallend contrast tusschen de functie der musculatuur van de onderste extremiteiten in liggende houding en bij het staan toch bezwaarlijk met het bestaan van een tumor cerebelli te rijmen. Wel is waar plegen lijders aan occipitaal-gezwellen, in de buurt van den worm gezeteld, in liggende houding de onderste ledematen goed te kunnen gebruiken, zonder dat iets blijkt van noemenswaarde ataxie, evenals onze patient het vermocht, doch zoodra zij het bed verlaten en trachten te loopen, eerst dan treedt de zg. cerebelldiri ataxie duidelijk in het licht. Bij het staan blijkt soms reeds hun onvermogen om stil te staan, om het lichaam rustig te houden, en bij het loopen is hun gang onzeker, wankelend; zij dreigen telkens

op zij of naar achteren, en niet zelden steeds in één richting te vallen, daarbij, evenals onze patiënt, over duizeligheid in het hoofd klagende, terwijl deze klacht bij rust nauwlijks vernomen wordt. Het maakt den indruk, alsof zij het bewustzijn van het evenwichtsgevoel bij het staan en loopen verloren hebben. Niet ten onrechte wordt hun gang bij dien van een beschonkene vergeleken. Onze lijder kan daarentegen in het geheel niet staan, zelfs niet als hij aan beide kanten ondersteund wordt. Van ataxie was dus geen sprake, veel meer van *momentane paralyse*, die alleen bij pogingen om te staan of te loopen optreedt. Evenals bij de lijders aan tumor cerebelli, waren de bewegingen der bovenste extremiteiten, afgezien van de parese van den rechter arm, ongestoord. Desniettemin kon de stoornis bij het staan en het loopen toch niet als een argument ten gunste van een organisch cerebellair lijden worden opgevat, te meer daar zij ook langs anderen weg kan worden verklaard.

De hemiparesis dextra leverde minder moeilijkheden op, noch voor deze, noch voor gene diagnose, wijl deze direct op het trauma was gevolgd, en dus wel direct van den val afhankelijk kon worden gesteld (bloeding? verscheuring van hersenweefsel?). Bovendien heeft de clinische ervaring geleerd, dat halfzijdige verlammingen zeer zelden bij gezwellen in de kleine hersenen voorkomen.

De laatstgenoemde feiten, ieder op zichzelve wel is waar niet van beslissende beteekenis, pleitten toch te zamen voor den functioneelen aard van het lijden. De normale fundus oculi legde echter het meeste gewicht in de schaal ten gunste van laatstgenoemde opvatting.

Het was bij dezen gerechtvaardigden twijfel geraden geen zekere diagnose te stellen en eerst het resultaat van verdere observatie af te wachten. De diagnose bleef schommelen tusschen een organische cerebellaire aandoening en een functioneele stoornis na trauma, een traumatische neurose, al neigden wij ook het meest tot de laatste diagnose.

De behandeling bestond in het verstrekken van laxantia om af te leiden langs het darmkanaal, joodkali en ijs op het hoofd. Nu en dan werden oefeningen in het staan en loopen ondernomen, die echter totaal mislukten en spoedig geheel onmogelijk bleken.

Uit het diarium stippen wij het volgende aan:

24 *Januari* 1892. De toestand des lijders is tot dusverre volkomen dezelfde gebleven. Nieuwe klachten of verschijnselen hebben zich niet voorgedaan, en de oude zijn gebleven. Patiënt verkeert steeds in een zeer gedrukte gemoedsstemming.

Heden wordt de polypus laryngis onder cocaïne-anaesthesie zeer gemakkelijk verwijderd. In stede, dat de stem na verwijdering van dit gezwelletje haar normalen klank heeft terug erlangd, is de patiënt nu *volkomen aphonisch*. Bij het hierop ingestelde laryngoscopisch onderzoek

blijkt de poliep volkomen verdwenen, een onbeteekenende bloeding ter plaatse van zijn vroegeren zetel, doch de stemspleet zeer wijd. Er bestaat een *volkomen paralyse van alle sluitspieren van de stemspleet*, meer in het bijzonder van den m. arytaenoïdeus transversus en de mm. crico-arytaeno ïdei laterales. Ook de mm. levatores epiglottidis zijn paretisch.

10 *Februari*. De toestand van den patiënt blijft onveranderd dezelfde. Stem aphonisch, hoewel zij nu bij ernstige poging tot phonatie en bij gelijktijdige compressie van het strottenhoofd eenigen klank heeft. Laryngoscopisch beeld als vroeger. Stembanden wit en glanzend. Van den poliep is niets meer te zien.

15 *Maart*. Heden wordt bij de reeds vroeger vastgestelde afwijkingen een nieuw verschijnsel opgemerkt, want terwijl tot heden geenerlei stoornis in de sensibiliteit kon worden vastgesteld, blijkt heden een *complete rechtszijdige hemi-anaesthesie en hemi-analgesie* te bestaan, waarin de zintuigszenuwen deelen, dus hemi-anosmie, hemi-amblyopie enz.; alleen de smaakzin is *beiderzijds* volkomen verdwenen. De cornea-reflex is rechts bijna geheel opgeheven. Van den pharynx en van het rechter neusgat uit kunnen geene, van den larynx uit slechts zeer geringe reflex-bewegingen worden opgewekt. Patiënt vermag alzoo bij afsluiting van het linker (gezonde) oog niets te zien, vermag geen zoet van zuur en zoet van bitter te onderscheiden; in de rechter hand gehouden voorwerpen worden niet herkend, de farado-cutane en farado-musculaire sensibiliteit is verdwenen, de contractiliteit behouden. Rechter arm en been duidelijk atactisch. Ook de mucosae zijn aan de rechter zijde van het lichaam ongevoelig. De overige ziekteverschijnselen zijn onveranderd.

20 *Maart*. Heden, is na een reinigingsbad de stem niet alleen geheel klankloos, doch zelfs het fluisteren is nauwlijks meer mogelijk. Patiënt maakt alleen mimische bewegingen met mond en lippen, en uit deze bewegingen is men bij eenige oefening in staat de bedoeling van den patiënt te begrijpen. Bij gesloten oogen begrijpt men niets van de uitingen van den zieke. Zoodra men hem verzoekt *a* of *i* te intoneeren, geeft hij door mimische bewegingen te kennen, dat hij dit niet kan; hij wendt te vergeefs krachtige pogingen aan, om de *a* of *e* voort te brengen, alle mond-, lip- en tongspieren geraken hierbij in actie, doch het doel wordt niet bereikt. Het gelukt zelfs niet aan mond en lippen die uitdrukking te geven, welke noodig is om de gewenschte letters uit te spreken. Patiënt schijnt in eens stom geworden *(mutismus)*.

Bij laryngoscopisch onderzoek ziet men beide stembanden wit, glanzend en ver van elkaar staan. Ook bij pogingen tot phonatie blijft de stemspleet wijd vaneen.

28 *Maart*. Heden treedt zonder eenige bekende aanleiding een hystero-epileptisch insult op met een zeer kort durende en nog niet volkomen

bewusteloosheid, wijde, doch nog reageerende pupillen en clonische krampen in alle vier extremiteiten, doch vooral in de benedenste.

10 *April.* Heden volgt het tweede hystero-epileptisch insult na een nauwkeurig onderzoek van den lijder en pogingen om te loopen. Alle vroeger beschreven verschijnselen zijn onveranderd blijven voortbestaan.

Tot zoover de ziektegeschiedenis.

Voortgezette clinische waarneming heeft den aanvankelijken twijfel in de diagnose spoedig opgeheven. Thans is het duidelijk, dat onze lijder, ondanks de fixe en blijvende ziekteverschijnselen, ondanks de localisatie van de pijn in het linker achterhoofd, ondanks de locale gevoeligheid van den schedel, ondanks de slaperigheid en duizeligheid, ondanks zijn onvermogen om te loopen, bij weinig gestoorde motorische functie in rugligging, eindelijk ondanks de hemiplegia dextra, lijdende is aan een functioneele stoornis van het centrale zenuwstelsel, in de eerste plaats van zijn hersenen, aan eene *traumatische neurose.*

Reeds de volkomen aphonie na de verwijdering van den polypus laryngis steunde ten zeerste het vermoeden, dat onze lijder aan een functioneele stoornis lijdende was. Deze complete verlamming der sluitspieren van de stemspleet, na een onbeteekenend plaatselijk insult, kon slechts als een *locale traumatische neurose* worden opgevat en verklaard. Men ziet immers deze plaatselijke neurosen volgen na onbeduidende traumata; dan weer blijven zij achterwege na de inwerking van ernstig mechanisch geweld. Interessant is de ervaring, dat deze locale traumatische neurosen zich gaarne daar vertoonen, waar het trauma heeft ingewerkt (gewrichts-neurosen na lichte contusies van het gewricht). Bij onzen lijder blijkt dit op treffende wijze.

Ongetwijfeld was de na gemoedsbeweging ontstane aphonie in den aanvang ook reeds deels van nerveusen oorsprong, en wij waren dan ook niet weinig verrast, toen het onderzoek met den keelspiegel een poliep aan het licht bracht. Deze voorafgaande aphonia nervosa heeft onzen patiënt zeker voorbeschikt gemaakt voor de later gevolgde traumatische locale neurose.

Toen op den 15den Maart de complete hemi-anaesthesie en hemi-analgesie en de dubbelzijdige anaesthesia gustatoria kon worden aangetoond, zonder dat een enkel nieuw ernstig cerebraal-verschijnsel of verergering der reeds bestaande symptomen kon worden vastgesteld, was twijfel niet meer gerechtvaardigd. Eindelijk noem ik U nog het volkomen verlies van spraakvermogen, de *mutismus hystericus* en de *hystero-epileptische* aanvallen. Dit alles stempelt onzen lijder tot een echten *hystericus masculinus a traumate*; hij lijdt aan de «hystérie traumatique» der Fransche schrijvers. Alleen de direct na den val ge-

bleken en gebleven rechtszijdige hemiparesis kan, gelijk reeds is aangeduid, wellicht van organischen oorsprong zijn

Toch valt het bij nauwkeurige overweging van den loop der ziekte niet te loochenen, dat het beeld, dat onze hysterische lijder vertoonde door het fixe karakter, door de intensiteit en tenaciteit der ziekteverschijnselen, door de afwezigheid van hysterische stigmata in den aanvang der ziekte en door de voortdurende gedrukte gemoedsstemming des lijders een eigenaardig cachet bezat. Het zijn dan ook deze, ook door andere waarnemers opgemerkte eigenaardigheden, die er OPPENHEIM en anderen m. i. niet ten onrechte, toe geleid hebben niet met CHARCOT te spreken van traumatische hysterie doch van traumatische neurosen. Hoeveel strijd er alleen over dit punt, den naam der ziekte, gevoerd is, wensch ik hier niet nader uiteen te zetten. Ook hier wachte men zich voor een te strenge scheiding, voor het opbouwen van een te scherp geteekend systeem.

Een der meest cardinale ziekteverschijnselen: het onvermogen om te staan of te loopen, terwijl in liggende houding alle gewone bewegingen zonder noemenswaarde stoornis konden worden ten uitvoer gebracht, vereischt nog een oogenblik onze aandacht.

In het jaar 1888 heeft PAUL BLOCQ [1]) een stoornis in de functie der onderste ledematen beschreven, die zich door het onvermogen om te staan of te loopen openbaarde, terwijl de gewone bewegingen in liggende houding naar behooren konden worden verricht en geen stoornis in de spierkracht, sensibiliteit of coördinatie kon worden aangetoond. Hij beschouwde deze gestoorde functie als een «véritable «type morbide» en schonk haar den naam van *abasie-astasie* (abasie = 'α en βαίνω, ik ga, astasie = 'α en ἵστημὶ ik sta). Het zijn in de eerste plaats de Fransche geneeskundigen (CHARCOT en zijn leerlingen, SOUZE-LEITE, BERBEZ, GRASSET, BERTHET, BRUNON enz.) geweest, die hun aandacht op deze stoornis hebben gevestigd en door wier invloed de door PAUL BLOCQ geschonken naam het burgerrecht verkreeg. Doch ook in Duitschland bleef dit merkwaardig verschijnsel niet onopgemerkt, zooals de verhandelingen van HELFER, MOEBIUS en BINSWANGER [2]) kunnen getuigen. De laatste, de psychiater uit Jena, verwerpt echter den naam van abasie-astasie, bestrijdt de zelfstandigheid van dit symptoom en rangschikt het onder de «psychisch «bedingte Störungen des Stehen und Gehen». Eindelijk wijdde onze vroegere landgenoot THIJSSEN een voordracht aan de abasie-astasie op het laatste Internationaal Congres te Berlijn. Bovendien schreef hij een

[1]) PAUL BLOCQ, Sur une affection caractérisée par de l'astasie et de l'abasie. *Archives de neurologie*, Paris 1888, n°. 43—44.

[2]) BINSWANGER, *Berliner klinische Wochenschrift*, 1890, n°. 20 en 21.

belangrijk opstel [1]) over dit onderwerp, waarin men tal van historische bijzonderheden vermeld vindt.

Doch was dan dit opvallend symptomen-complex vroeger, vóór het jaar 1888 nimmer waargenomen? Voorzeker, MM. HH., doch het was door vroegere waarnemers niet zoo op den voorgrond gesteld, niet zoo ad hoc beschouwd als door hun latere Fransche ambtgenooten. Dat het evenmin aan hun aandacht ontsnapt was, bewijzen de verhandelingen van JACCOUD, reeds bijna een kwart eeuw vóór BLOCQ's mededeeling, onder den titel van «ataxie par défaut de coordination automatique» verschenen (1864), evenals de waarnemingen van LEBRETON, CHARCOT en RICHER, WEIR-MITCHELL, HENOCH en anderen. Ook het in 1878 door mij [2]) beschreven geval van spinaal-irritatie met periodieke aanvallen van psoriasis en gelijktijdige verschijnselen van tabes dorsalis spasmodica heeft mij later aan den saltatorischen vorm van abasie-astasie herinnerd. Tot op zekere hoogte is ook de zoo veelvuldig voorkomende hysterische aphonie op één lijn te stellen met de abasie-astasie. Ook hier is de respiratorische beweging der stembanden onbelemmerd, de sluiting der stempleet komt bij hoestbewegingen tot stand, slechts ontbreekt de willekeurige sluiting bij pogingen om overluid te spreken.

Onze Nederlandsche literatuur bewaart tot dusver, voorzoover mij bekend, het stilzwijgen over de abasie-astasie. In het *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* vermocht ik zelfs den naam niet op te sporen; daarom mogen mij hier nog een paar opmerkingen over dit even zeldzaam als merkwaardig symptomen-complex geoorloofd zijn.

De abasie-astasie pleegt zich acuut bij jeugdige en voor zenuwlijden voorbeschikte en veelal min of meer hysterische individuën na een psychisch (schrik, angst) of physisch trauma, na acute infectie-ziekten (typhus, influenza), na overmatigen geestesarbeid, na frequente en moeilijke bevallingen, of na hystero-epileptische aanvallen te ontwikkelen. CHARCOT zag de abasie-astasie eenmaal twee en twintig dagen na een kooloxyd-vergiftiging ontstaan.

De stoornissen in den gang en bij het staan zijn zeer verschillend van aard en intensiteit. Nu eens zijn beide functies ten eenenmale onmogelijk; de beenen schijnen onmiddellijk onder den last van het bovenlijf te bezwijken, meestal onder gelijktijdige bevende en knikkende bewegingen (abasie-astatie paraplégique, «the giving way of the legs» der Engelsche schrijvers), zoodra de onderste ledematen met den bodem in aanraking komen; dan weer is het loopen door verschillende onwillekeurige trekkingen en bevingen in meer of mindere mate bemoeilijkt, hetzij onmiddellijk of eerst nadat de lijder gedurende enkele oogenblikken onbelemmerd heeft geloopen (abasie-astasie ataxique,

---

1) Sur l'astasie-abasie. *Archives de neurologie*, 1891, n°. 61—62.

2) *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde*, 1878, n° 29.

trepidale, choreïforme, saltatoire, par accès). Somwijlen kan de patiënt dan nog bij voldoenden steun eenige passen maken, even als een kind, dat pas loopen leert. De meest grillige anomalieën van den gang kunnen zich voordoen. Een lijder van CHARCOT kon alleen zg. tooneelpassen maken, terwijl de gewone gang hem onmogelijk bleek. Een mijner patiënten [1]) vermocht alle bewegingen bij zijligging ongestoord ten uitvoer te brengen, die bij ligging op den rug ten eenenmale ondoenlijk waren. Een 10-jarige knaap, een jeugdige hystericus, danste en sprong in zijn bed, doch zakte bij pogingen om op den grond te staan of te loopen, onmiddellijk in elkaar, alsof zijn beenen bij het aanraken van den bodem plotseling verlamd waren geworden. Een patiënt van GRASSET kon alleen loopen, als hij de beenen kruiste.

Doch op welke wijze en in welken graad de gang of het staan ook belemmerd is, steeds blijken de spierkracht en de sensibiliteit en de bewegingen der onderste ledematen in liggende houding niet of nauwelijks gestoord, terwijl ook andere samengestelde bewegingen, als zwemmen, klimmen, loopen op handen en voeten, in den regel naar behooren kunnen worden volvoerd.

Uit dit alles blijkt voldoende, dat de abasie-astasie geen ziekte, maar een ziekte-verschijnsel of nog liever een *symptomen-complex* is, en in zooverre heeft BINSWANGER gelijk als hij opmerkt, dat de Fransche neuropathologen deze stoornis te veel als een op zichzelf staand symptomen-complex hebben beschouwd. Van den anderen kant moet worden toegestemd, dat de abasie-astasie het clinisch ziektebeeld geheel kan beheerschen en het meest opvallend, het cardinale symptoom van een algemeen zenuwlijden kan zijn.

Dat onze patiënt, M.M. H.H.! ook aan abasie-astasie lijdend was, springt na het voorafgaande in het oog. Hij levert tevens het bewijs, dat erfelijke of verkregen voorbeschiktheid voor zenuwlijden voor de genese van dit symptomen-complex niet steeds noodzakelijk is. Hij leed aan den zwaarsten vorm, waaronder deze stoornis zich kan openbaren, aan de abasie-astasie paraplégique. Zij kwam snel, direct in aansluiting aan een val, tot ontwikkeling, en verergerde *langzaam*, zoodat het staan en het loopen eerst 10 maanden na de inwerking van het uitwendig geweld geheel onmogelijk was. Ook onze lijder kon, zij het ook met moeite en met meer dan gewone inspanning, kruipbewegingen verrichten, hoewel hij zelfs geen oogenblik vermocht te staan, veel minder te loopen. Onbelemmerd waren de eerste bewegingen wel is waar geenszins, doch men dient hierbij zoowel rekening te houden met den zwaarsten vorm van abasie-astasie, waaraan hij lijdende was, als met de rechtszijdige hemiparese. Het contrast tusschen de functie der musculatuur der onderste ledematen in liggende houding

[1]) *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde*, 1892, Deel II, blz. 793.

en bij pogingen om te staan of te loopen viel ieder onmiddellijk in het oog. Gelijk bijna steeds het geval is, ontwikkelde de abasie-astasie zich ook hier op hysterischen bodem.

Dat men over het wezen dezer opvallende functioneele stoornis slechts hypothetische voorstellingen kan opperen, zal geen Uwer verwonderen, als hij slechts bedenkt, hoe ingewikkeld soortgelijke psychopathologische processen zijn en zich bewust blijft, hoezeer ons inzicht in het tot stand komen der normale, physiologische samengestelde bewegingen nog te wenschen overlaat. Van daar zijn ook de meest verschillende hypothesen over het wezen der abasie-astasie geuit. Jaccoud was geneigd een groote rol toe te schrijven aan de gestoorde reflex-prikkelbaarheid in het ruggemerg, Paul Blocq vergeleek haar met de agraphie en meende, dat de zieke de herinnering aan de innervatie der spieren, voor het staan en den gang vereischt, verloren had. Charcot zocht de oorzaak aanvankelijk in een defect der coördinatie van die bijzondere bewegingen, welke voor een juisten gang onvermijdelijk zijn. Later zocht hij het uitgangspunt der stoornis nu eens in spinale, dan weer in corticale gangliën-groepen, al naarmate zij zich eerst tijdens het loopen of reeds direct bij pogingen om te staan of te loopen openbaarde. Binswanger schreef haar aan een phychisch gestoorde associatie der van uit de hersenen uitgaande bewegings-impulsies toe. — Tot zoover de hypothese.

Zooveel schijnt onbetwistbaar, dat voor het tot stand komen van alle samengestelde bewegingen (gaan, zwemmen, springen) steeds eene harmonische samenwerking van verschillende cerebrale en spinale gangliën-groepen, onderling door tal van zoogenaamde associatievezelen verbonden, vereischt wordt. Van uit de schors-centra heeft de innervatie der willekeurige bewegingen plaats; van hieruit wordt de functie der met haar correspondeerende centra voor een groot deel beheerscht. Ontbreekt de impuls van den wil of is het onderling verband der verschillende motorische centra verbroken of althans gewijzigd, dan zal de motorische functie eveneens gestoord moeten zijn.

Dat bij onzen lijder met zijn abasie-astasie, zijn locale traumatische larynx-neurose, zijn hemi-anaesthesie en zijn hystero-epileptische aanvallen, het aangrijpingspunt der gestoorde verrichtingen in de hersenen en meer in het bijzonder in de gangliën-cellen der hersenschors te zoeken is, kan niet aan redelijken twijfel onderhevig zijn. Het is verder niet wel mogelijk, dat al deze stoornissen aan een beperkte localisatie gebonden zijn. Veeleer bestaat een *diffuse corticale neurose*, een ziekelijke gemoedstoestand, eene psycho-neurose ten gevolge waarvan de impuls van den wil bij het staan en het loopen niet op de voor deze spierfunctie noodzakelijke motorische centra kan overgaan, omdat hij ontbreekt. Waarom deze stoornis nu juist bij pogingen om te staan en te loopen, en niet bij andere samengestelde functies der musculatuur

in het oog valt, blijft ons even raadselachtig als het wezen dezer zware functioneele stoornissen van het centraal zenuwstelsel. Toch heeft CHARCOT er naar gestreefd ook hier licht in de duisternis te ontsteken. Nadat het hem gelukt was bij gehypnostiseerde individu's door suggestie dezelfde verschijnselen te verwekken als die, welks bij traumatische neurosen worden waargenomen, heeft CHARCOT het vermoeden geopperd, dat de nerveuse stoornissen na traumata slechts het gevolg eener *auto-suggestie* zijn. waarbij het psychische moment den patient in een toestand van hypnose brengt, terwijl het physische trauma den rol van de z. g. actieve suggestie vervult. In hoeverre deze scherpzinnige verklaring ons kan bevredigen laat ik hier in het midden, doch zij is zeker niet van toepassing op die nerveuse stoornissen, die na een louter psychisch trauma volgen en waarbij even goed anaesthesiën en verlammingen voorkomen. Ook blijft het onbegrijpelijk gelijk reeds GRASSET te recht opmerkt, hoe een patient zich door auto-suggestie een concentrische gezichtsveldsbeperking op den hals kan halen, een stoornis, die door enkelen (OPPENHEIM, CHARCOT, MOEBIUS, JOLLY, e. a.) als veelvuldig voorkomend en als een der typische symptomen der traumatische neurosen wordt beschouwd.

De clinische ervaring leert echter met afdoende zekerheid, dat zware nerveuse stoornissen niet zelden door traumata worden verwekt, waarbij nu eens het physische (moleculaire veranderingen?), doch in den regel het psychische moment het leeuwenaandeel heeft in het te voorschijn roepen van eene reeks van ziekteverschijnselen, die te zamen nu eens aan het clinisch beeld der hysterie, dan weêr aan dat der neurasthenie, of eindelijk aan dat van bepaalde psychosen herinneren. Dat louter psychische traumata (schrik, angst, drift, enz.) zeer veelvuldig aanleiding geven tot het ontstaan van allerlei ziekteverschijnselen, leert de dagelijksche ervaring maar al te dikwerf.

De prognose is bij onzen lijder ongetwijfeld een zeer ernstige, zoo niet een ongunstige. De duur, de intensiteit en de extensiteit der ziekteverschijnselen, hun fixe en langzaam progressief karakter, de steeds gedrukte gemoedsstemming maken reeds de kans op genezing, ondanks den functioneelen aard van het lijden, onwaarschijnlijk. Wellicht is geringe verbetering mogelijk, doch de prognose is bij deze zware vormen van traumatische hysterie in het algemeen ongunstig.

Van artseneien is bij onzen patient weinig heil te verwachten. Zijn lijden is hoofdzakelijk van psychischen aard en moet in de eerste plaats langs psychischen weg behandeld worden. Terwijl dus in het algemeen behandelingsmethoden in aanmerking komen, die aan een physisch tevens een psychisch effect verbinden (electriciteit, baden), zal, naar het mij voorkomt, van een suggestieve en hypnotische behandeling nog het meeste heil te wachten zijn.

Ondanks al onze pogingen gelukte het niet den toestand van onzen lijder ook maar in geringe mate te verbeteren. Een intercurrentie dubbelzijdige catarrhale pneumonie, welke niet boosaardig scheen, maakte in weinige dagen tijds aan zijn leed een einde. Het gering weêrstandsvermogen dezer zieken tegen acute ziekten bleek ook weêr in ons geval. Bij de obductie kon men, behalve den sterken hydrocephalus internus, *geen afwijkingen in de hersenen* of elders vaststellen, die de tijdens het leven waargenomen verschijnselen konden verklaren.

Ik heb niet geaarzeld, MM. HH.! de lijdensgeschiedenis van onzen beklagenswaardigen man in deze ook door de aanwezigheid van heelkundigen en gynaecologen opgeluisterde bijeenkomst te verhalen, en te minder, omdat naar mijn innige overtuiging niet alleen na de inwerking van uitwendig geweld, maar ook na lege artis verrichte kunstbewerkingen of na de toepassing van plaatselijke behandelingsmethoden op gevoelige organen meer of minder ernstige functioneele stoornissen van het centraal zenuwstelsel kunnen ontstaan. Ik zag meer dan eens na heelkundige kunstbewerkingen, het meest, doch niet uitsluitend, na buik-operaties, bijv. castraties, en na toepassing van locale behandelingsmethoden, met name op het geslachtsapparaat, hardnekkige nerveuse stoornissen volgen, als slapeloosheid, tachycardie, teekenen van overprikkeling van het zenuwleven, veranderde gemoedsstemming, digestieve neurosen, enz., die ik met grond tot de groep der traumatische neurosen meen te mogen rangschikken. In den regel ontwikkelen deze stoornissen zich ook hier bij voor zenuwlijden voorbeschikte individu's, en vooral dan, wanneer een plaatselijke behandeling te lang wordt voortgezet, of te krachtig wordt ingeleid of wanneer een kunstbewerking meer dan eens wordt herhaald, waartoe dan een na de eerste operatie overgebleven locale traumatische neurose, in de meening, dat adhaesies de mechanische oorzaak der plaatselijke stoornis zijn, aanleiding kan geven.

In dezen tijd, waarin men alleen physische gevolgen eener heelkundige kunstbewerking of plaatselijke behandeling pleegt te vreezen, komt mij een herinnering aan mogelijke functioneele stoornissen van den kant van het zenuwstelsel als gevolg der in het werk gestelde behandeling niet geheel overbodig voor.

Geen discussie.

Prof. H. SNELLEN krijgt het woord over «**operatieve behandeling van het glaucoma en haar beteekenis**».

De gewichtigste therapeutische vooruitgang op het gebied der nieuwere oogheelkunde blijft VON GRAEFE's groote ontdekking in 1856, dat het glaucomateuze proces door iridectomie kan worden gestuit.

in het oog valt, blijft ons even raadselachtig als het wezen dezer zware functioneele stoornissen van het centraal zenuwstelsel. Toch heeft CHARCOT er naar gestreefd ook hier licht in de duisternis te ontsteken. Nadat het hem gelukt was bij gehypnostiseerde individu's door suggestie dezelfde verschijnselen te verwekken als die, welks bij traumatische neurosen worden waargenomen, heeft CHARCOT het vermoeden geopperd, dat de nerveuse stoornissen na traumata slechts het gevolg eener *auto-suggestie* zijn. waarbij het psychische moment den patient in een toestand van hypnose brengt, terwijl het physische trauma den rol van de z. g. actieve suggestie vervult. In hoeverre deze scherpzinnige verklaring ons kan bevredigen laat ik hier in het midden, doch zij is zeker niet van toepassing op die nerveuse stoornissen, die na een louter psychisch trauma volgen en waarbij even goed anaesthesiën en verlammingen voorkomen. Ook blijft het onbegrijpelijk gelijk reeds GRASSET te recht opmerkt, hoe een patient zich door auto-suggestie een concentrische gezichtsveldsbeperking op den hals kan halen, een stoornis, die door enkelen (OPPENHEIM, CHARCOT, MOEBIUS, JOLLY, e. a.) als veelvuldig voorkomend en als een der typische symptomen der traumatische neurosen wordt beschouwd.

De clinische ervaring leert echter met afdoende zekerheid, dat zware nerveuse stoornissen niet zelden door traumata worden verwekt, waarbij nu eens het physische (moleculaire veranderingen?), doch in den regel het psychische moment het leeuwenaandeel heeft in het te voorschijn roepen van eene reeks van ziekteverschijnselen, die te zamen nu eens aan het clinisch beeld der hysterie, dan weêr aan dat der neurasthenie, of eindelijk aan dat van bepaalde psychosen herinneren. Dat louter psychische traumata (schrik, angst, drift, enz.) zeer veelvuldig aanleiding geven tot het ontstaan van allerlei ziekteverschijnselen, leert de dagelijksche ervaring maar al te dikwerf.

De prognose is bij onzen lijder ongetwijfeld een zeer ernstige, zoo niet een ongunstige. De duur, de intensiteit en de extensiteit der ziekteverschijnselen, hun fixe en langzaam progressief karakter, de steeds gedrukte gemoedsstemming maken reeds de kans op genezing, ondanks den functioneelen aard van het lijden, onwaarschijnlijk. Wellicht is geringe verbetering mogelijk, doch de prognose is bij deze zware vormen van traumatische hysterie in het algemeen ongunstig.

Van artseneien is bij onzen patient weinig heil te verwachten. Zijn lijden is hoofdzakelijk van psychischen aard en moet in de eerste plaats langs psychischen weg behandeld worden. Terwijl dus in het algemeen behandelingsmethoden in aanmerking komen, die aan een physisch tevens een psychisch effect verbinden (electriciteit, baden), zal, naar het mij voorkomt, van een suggestieve en hypnotische behandeling nog het meeste heil te wachten zijn.

Ondanks al onze pogingen gelukte het niet den toestand van onzen lijder ook maar in geringe mate te verbeteren. Een intercurrentie dubbelzijdige catarrhale pneumonie, welke niet boosaardig scheen, maakte in weinige dagen tijds aan zijn leed een einde. Het gering weêrstandsvermogen dezer zieken tegen acute ziekten bleek ook weêr in ons geval. Bij de obductie kon men, behalve den sterken hydrocephalus internus, *geen afwijkingen in de hersenen* of elders vaststellen, die de tijdens het leven waargenomen verschijnselen konden verklaren.

Ik heb niet geaarzeld, MM. HH.! de lijdensgeschiedenis van onzen beklagenswaardigen man in deze ook door de aanwezigheid van heelkundigen en gynaecologen opgeluisterde bijeenkomst te verhalen, en te minder, omdat naar mijn innige overtuiging niet alleen na de inwerking van uitwendig geweld, maar ook na lege artis verrichte kunstbewerkingen of na de toepassing van plaatselijke behandelingsmethoden op gevoelige organen meer of minder ernstige functioneele stoornissen van het centraal zenuwstelsel kunnen ontstaan. Ik zag meer dan eens na heelkundige kunstbewerkingen, het meest, doch niet uitsluitend, na buik-operaties, bijv. castraties, en na toepassing van locale behandelingsmethoden, met name op het geslachtsapparaat, hardnekkige nerveuse stoornissen volgen, als slapeloosheid, tachycardie, teekenen van overprikkeling van het zenuwleven, veranderde gemoedsstemming, digestieve neurosen, enz., die ik met grond tot de groep der traumatische neurosen meen te mogen rangschikken. In den regel ontwikkelen deze stoornissen zich ook hier bij voor zenuwlijden voorbeschikte individu's, en vooral dan, wanneer een plaatselijke behandeling te lang wordt voortgezet, of te krachtig wordt ingeleid of wanneer een kunstbewerking meer dan eens wordt herhaald, waartoe dan een na de eerste operatie overgebleven locale traumatische neurose, in de meening, dat adhaesies de mechanische oorzaak der plaatselijke stoornis zijn, aanleiding kan geven.

In dezen tijd, waarin men alleen physische gevolgen eener heelkundige kunstbewerking of plaatselijke behandeling pleegt te vreezen, komt mij een herinnering aan mogelijke functioneele stoornissen van den kant van het zenuwstelsel als gevolg der in het werk gestelde behandeling niet geheel overbodig voor.

Geen discussie.

Prof. H. Snellen krijgt het woord over «**operatieve behandeling van het glaucoma en haar beteekenis**».

De gewichtigste therapeutische vooruitgang op het gebied der nieuwere oogheelkunde blijft von Graefe's groote ontdekking in 1856, dat het glaucomateuze pro door iridectomie kan worden gestuit.

in het oog valt, blijft ons even raadselachtig als het wezen dezer zware functioneele stoornissen van het centraal zenuwstelsel. Toch heeft CHARCOT er naar gestreefd ook hier licht in de duisternis te ontsteken. Nadat het hem gelukt was bij gehypnostiseerde individu's door suggestie dezelfde verschijnselen te verwekken als die, welks bij traumatische neurosen worden waargenomen, heeft CHARCOT het vermoeden geopperd, dat de nerveuse stoornissen na traumata slechts het gevolg eener *auto-suggestie* zijn. waarbij het psychische moment den patient in een toestand van hypnose brengt, terwijl het physische trauma den rol van de z. g. actieve suggestie vervult. In hoeverre deze scherpzinnige verklaring ons kan bevredigen laat ik hier in het midden, doch zij is zeker niet van toepassing op die nerveuse stoornissen, die na een louter psychisch trauma volgen en waarbij even goed anaesthesiën en verlammingen voorkomen. Ook blijft het onbegrijpelijk gelijk reeds GRASSET te recht opmerkt, hoe een patient zich door auto-suggestie een concentrische gezichtsveldsbeperking op den hals kan halen, een stoornis, die door enkelen (OPPENHEIM, CHARCOT, MOEBIUS, JOLLY, e. a.) als veelvuldig voorkomend en als een der typische symptomen der traumatische neurosen wordt beschouwd.

De clinische ervaring leert echter met afdoende zekerheid, dat zware nerveuse stoornissen niet zelden door traumata worden verwekt, waarbij nu eens het physische (moleculaire veranderingen?), doch in den regel het psychische moment het leeuwenaandeel heeft in het te voorschijn roepen van eene reeks van ziekteverschijnselen, die te zamen nu eens aan het clinisch beeld der hysterie, dan weêr aan dat der neurasthenie, of eindelijk aan dat van bepaalde psychosen herinneren. Dat louter psychische traumata (schrik, angst, drift, enz.) zeer veelvuldig aanleiding geven tot het ontstaan van allerlei ziekteverschijnselen, leert de dagelijksche ervaring maar al te dikwerf.

De prognose is bij onzen lijder ongetwijfeld een zeer ernstige, zoo niet een ongunstige. De duur, de intensiteit en de extensiteit der ziekteverschijnselen, hun fixe en langzaam progressief karakter, de steeds gedrukte gemoedsstemming maken reeds de kans op genezing, ondanks den functioneelen aard van het lijden, onwaarschijnlijk. Wellicht is geringe verbetering mogelijk, doch de prognose is bij deze zware vormen van traumatische hysterie in het algemeen ongunstig.

Van artseneien is bij onzen patient weinig heil te verwachten. Zijn lijden is hoofdzakelijk van psychischen aard en moet in de eerste plaats langs psychischen weg behandeld worden. Terwijl dus in het algemeen behandelingsmethoden in aanmerking komen, die aan een physisch tevens een psychisch effect verbinden (electriciteit, baden), zal, naar het mij voorkomt, van een suggestieve en hypnotische behandeling nog het meeste heil te wachten zijn.

Ondanks al onze pogingen gelukte het niet den toestand van onzen lijder ook maar in geringe mate te verbeteren. Een intercurrentie dubbelzijdige catarrhale pneumonie, welke niet boosaardig scheen, maakte in weinige dagen tijds aan zijn leed een einde. Het gering weêrstandsvermogen dezer zieken tegen acute ziekten bleek ook weêr in ons geval. Bij de obductie kon men, behalve den sterken hydrocephalus internus, *geen afwijkingen in de hersenen* of elders vaststellen, die de tijdens het leven waargenomen verschijnselen konden verklaren.

Ik heb niet geaarzeld, MM. HH.! de lijdensgeschiedenis van onzen beklagenswaardigen man in deze ook door de aanwezigheid van heelkundigen en gynaecologen opgeluisterde bijeenkomst te verhalen, en te minder, omdat naar mijn innige overtuiging niet alleen na de inwerking van uitwendig geweld, maar ook na lege artis verrichte kunstbewerkingen of na de toepassing van plaatselijke behandelingsmethoden op gevoelige organen meer of minder ernstige functioneele stoornissen van het centraal zenuwstelsel kunnen ontstaan. Ik zag meer dan eens na heelkundige kunstbewerkingen, het meest, doch niet uitsluitend, na buik-operaties, bijv. castraties, en na toepassing van locale behandelingsmethoden, met name op het geslachtsapparaat, hardnekkige nerveuse stoornissen volgen, als slapeloosheid, tachycardie, teekenen van overprikkeling van het zenuwleven, veranderde gemoedsstemming, digestieve neurosen, enz., die ik met grond tot de groep der traumatische neurosen meen te mogen rangschikken. In den regel ontwikkelen deze stoornissen zich ook hier bij voor zenuwlijden voorbeschikte individu's, en vooral dan, wanneer een plaatselijke behandeling te lang wordt voortgezet, of te krachtig wordt ingeleid of wanneer een kunstbewerking meer dan eens wordt herhaald, waartoe dan een na de eerste operatie overgebleven locale traumatische neurose, in de meening, dat adhaesies de mechanische oorzaak der plaatselijke stoornis zijn, aanleiding kan geven.

In dezen tijd, waarin men alleen physische gevolgen eener heelkundige kunstbewerking of plaatselijke behandeling pleegt te vreezen, komt mij een herinnering aan mogelijke functioneele stoornissen van den kant van het zenuwstelsel als gevolg der in het werk gestelde behandeling niet geheel overbodig voor.

Geen discussie.

Prof. H. Snellen krijgt het woord over «**operatieve behandeling van het glaucoma en haar beteekenis**».

De gewichtigste therapeutische vooruitgang op het gebied der nieuwere oogheelkunde blijft von Graefe's groote ontdekking in 1856, dat het glaucomateuze proces door iridectomie kan worden gestuit.

MACKENZIE [1]), die eerst het klinisch beeld van glaucoma heeft ontworpen, had pogingen aangewend om door paracentese van cornea of sclerotica ontspanning van den bulbus te verkrijgen, maar zonder afdoend effect.

DESMARRES herhaalde in een groot aantal gevallen dit aftappen van waterachtig vocht of van glasvocht, maar evenzeer zonder bevredigend resultaat.

Het glaucoma bleef de onherstelbare oogziekte, die sneller of langzamer tot geheele blindheid voert, en ten slotte misvorming van het oog teweegbrengt, met de hevigste pijnen en met uitgebreide irradiatieverschijnselen. «Le glaucome» schrijft DESMARRES [2]) «amène toujours »tôt ou tard la perte complète et incurable de la vue dans l'oeil qu'il »attaque, et le plus souvent il frappe les deux yeux, à des distances »plus ou moins éloignées. Je ne pense pas qu'on puisse obtenir une »amélioration soutenue dans cette maladie, dont le traitement le mieux »dirigé ne peut entraver le progrès.» En evenzoo SICHEL [3]) «Il n'existe »point d'exemple avéré de guérison du glaucome. Les observations de »guérison du glaucome par des opérations doivent avoir pour base des »erreurs de diagnostic ou la confusion dans la terminologie.»

Bij het doen van iridectomie wegens hoornvliesvlekken of vergroeiing der iris bemerkte VON GRAEFE [4]), dat eventueel bestaande verhooging van tensie door de operatie werd opgeheven. De scherpzinnige waarnemer doorzag dadelijk het gewicht van dit feit, en besloot ook bij het typisch glaucoom deze operatieve behandeling te beproeven. Zoowel bij de acute als bij de chronische vormen verkreeg hij een uitkomst, die zijn verwachting verre overtrof.

Na een breede en zooveel mogelijk periphere iridectomie volgde in de meerderheid der gevallen, vooral in den meer acuten vorm, een tot staan komen en allengsche verbetering van alle glaucomateuze verschijnselen.

Sedert zijn er duizende oogen met goed gevolg geopereerd; maar de aard van het glaucoma en de wijze van werking der operatie zijn langen tijd geheel in het duister gebleven. In het laatste jaar van VON GRAEFE's leven schrijft hij zelf daaromtrent [5]) «Im allgemeinen «lastet über der Aetiologie des Glaucoms noch das alte Dunkel, «trotz der Forschungen so vieler Beobachter, die ihre Aufmerksam-

---

[1]) W. MACKENZIE, *A practical treatise on the diseases of the eye*, 1830, 2de Edition, 1848, pag. 737.

[2]) S. A. DESMARRES, *Traité théorique et pratique des yeux*, 2me Edition 1848, pag. 737.

[3]) SICHEL, Propositions sur le glaucome, *Annales d'oculistique*, 1842.

[4]) *Arch. f. O.* III, 2, S. 493.

[5]) *Arch. f. O.* XV. 3, S. 229, 252.

»keit dem Gegenstand in der Neuzeit zugewandt haben» . . . . «Hin-
«sichtlich der Theorie der Glaucom-operation so ist sie, trotz mancher
«Bemühungen, nicht erheblich gefördert worden" . . . . . «Möchten die
«Früchte der Untersuchungen recht bald die Wissenschaft entgegen-
«getragen werden, und gleichzeitig die Klinik auf irgend einen glück-
«lichen Weg zur Ermittelung der Ursachen des primären Glaucoms
«gerathen.»

Langzaam, stap voor stap, is in de hierop volgende 30 jaren deze wensch van VON GRAEFE vervuld geworden, en nog steeds worden er nieuwe feiten aan het licht gebracht, die ons inzicht geven in de heilzame, maar onbegrepen werking der iridectomie.

Door VON GRAEFE was reeds opgemerkt dat mydriatica schadelijk werken bij glaucoma [1]). Tien jaren later constateerde LAQUEUR [2]), dat, in tegenstelling daarmede, door myotica tijdelijke verbetering kan worden verkregen. Sedert is het myoticum een krachtig hulpmiddel geworden niet alleen tot ondersteuning der operatieve behandeling, maar ook tot ontleding en verklaring harer beteekenis.

Op het gebied der pathologische anatomie was reeds in 1858 een hoogst belangrijk feit door DONDERS [3]) gezien en beschreven. Van een door hem onderzochten bulbus teekende hij aan: «vergroeiing der peri-
»pherie van de voorvlakte der iris met de achtervlakte der membrana
»*Descemetii*, eenvoudig door aanlegging, tengevolge van verhoogde
»drukking.»

Drie jaren later in 1858 constateerde HEINRICH MÜLLER [4]) hetzelfde bij verschillende glaucomateuze oogen: «Die Iris haftet mit ihrer Periferie
»fester an der Sclera als am Ciliarkörper, wie es bei dergleichen
»Fällen häufig der Fall ist.»

Maar noch DONDERS, noch HEINRICH MÜLLER, noch hun tijdgenooten hebben destijds het gewicht van deze observatie doorzien.

Trouwens men kende toen niet de beteekenis van den filtratiehoek tusschen iris en cornea, zooals die later door het physiologisch experiment en inzonderheid door de baanbrekende onderzoekingen van LEBER, omtrent de vochtsbeweging in het oog, in het juiste licht is gesteld.

Eerst 25 jaren later werd door KNIES [5]) en door ADOLF WEBER [6]) ongeveer gelijktijdig aangetoond, dat deze aangroeiing van de irisperipherie een constant verschijnsel is bij alle typische gevallen van glaucoom.

KNIES ging zelfs verder, en wilde hierin de primaire oorzaak van het glaucoom zien. Maar het is duidelijk, dat, indien werkelijk de

[1]) *Arch. f. O.* XIV. 2, S. 117.
[2]) *Arch f. O.* XXIII. 3, S. 149; *Centralbl. der med. Wiss.* 1876, no. 24.
[3]) *Ned. Lancet* III. 5, 1855, blz. 44.
[4]) *Arch. f. O.* IV. 1, S. 366.
[5]) *Arch. f. O.* XXII. 3, S. 163.
[6]) *Arch. f. O.* XXIII. 1, S. 1.

trepidale, choreïforme, saltatoire, par accès). Somwijlen kan de patiënt dan nog bij voldoenden steun eenige passen maken, even als een kind, dat pas loopen leert. De meest grillige anomalieën van den gang kunnen zich voordoen. Een lijder van CHARCOT kon alleen zg. tooneel-passen maken, terwijl de gewone gang hem onmogelijk bleek. Een mijner patiënten [1]) vermocht alle bewegingen bij zijligging ongestoord ten uitvoer te brengen, die bij ligging op den rug ten eenenmale ondoenlijk waren. Een 10-jarige knaap, een jeugdige hystericus, danste en sprong in zijn bed, doch zakte bij pogingen om op den grond te staan of te loopen, onmiddellijk in elkaar, alsof zijn beenen bij het aanraken van den bodem plotseling verlamd waren geworden. Een patiënt van GRASSET kon alleen loopen, als hij de beenen kruiste.

Doch op welke wijze en in welken graad de gang of het staan ook belemmerd is, steeds blijken de spierkracht en de sensibiliteit en de bewegingen der onderste ledematen in liggende houding niet of nauwelijks gestoord, terwijl ook andere samengestelde bewegingen, als zwemmen, klimmen, loopen op handen en voeten, in den regel naar behooren kunnen worden volvoerd.

Uit dit alles blijkt voldoende, dat de abasie-astasie geen ziekte, maar een ziekte-verschijnsel of nog liever een *symptomen-complex* is, en in zooverre heeft BINSWANGER gelijk als hij opmerkt, dat de Fransche neuropathologen deze stoornis te veel als een op zichzelf staand symptomen-complex hebben beschouwd. Van den anderen kant moet worden toegestemd, dat de abasie-astasie het clinisch ziektebeeld geheel kan beheerschen en het meest opvallend, het cardinale symptoom van een algemeen zenuwlijden kan zijn.

Dat onze patiënt, M.M. H.H.! ook aan abasie-astasie lijdend was, springt na het voorafgaande in het oog. Hij levert tevens het bewijs, dat erfelijke of verkregen voorbeschiktheid voor zenuwlijden voor de genese van dit symptomen-complex niet steeds noodzakelijk is. Hij leed aan den zwaarsten vorm, waaronder deze stoornis zich kan openbaren, aan de abasie-astasie paraplégique. Zij kwam snel, direct in aansluiting aan een val, tot ontwikkeling, en verergerde *langzaam*, zoodat het staan en het loopen eerst 10 maanden na de inwerking van het uitwendig geweld geheel onmogelijk was. Ook onze lijder kon, zij het ook met moeite en met meer dan gewone inspanning, kruipbewegingen verrichten, hoewel hij zelfs geen oogenblik vermocht te staan, veel minder te loopen. Onbelemmerd waren de eerste bewegingen wel is waar geenszins, doch men dient hierbij zoowel rekening te houden met den zwaarsten vorm van abasie-astasie, waaraan hij lijdende was, als met de rechtszijdige hemiparese. Het contrast tusschen de functie der musculatuur der onderste ledematen in liggende houding

[1]) *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde*, 1892, Deel II, blz. 793.

de sclerotomie beperkt bleef, en waar toch een gunstige uitkomst is verkregen. Reeds in 1868 [1]) had ik een dergelijk geval, en thans na 25 jaren heeft de nu 86-jarige patiente nog steeds het volle gebruik van het toen glaucomateuze oog.

Het lag dus voor de hand te beproeven of de iridectomie door sclerotomie zou kunnen worden vervangen?

STELLWAG VON CARION [2]) heeft het eerst dit denkbeeld geopperd en ten uitvoer gelegd.

DE WECKER [3]) heeft op uitgebreide schaal hieraan toepassing gegeven; in Italie vond deze operatie een warm voorstander in QUAGLINO.

Terwijl DE WECKER daarbij VON GRAEFE's cataractmes gebruikte, gaf QUAGLINO de voorkeur aan de breede lans, zooals die in den regel bij iridectomie wordt gebruikt.

DE WECKER [4]) schrijft de werking der sclerotomie en evenzoo die der iridectomie toe aan de vorming van een «cicatrice à filtration». Hiertegen wordt terecht opgemerkt, dat bij de gunstigst verloopende gevallen, waar genezing per primam volgt, allerminst sprake kan zijn van litteekenweefsel dat de vochten van het oog op den duur zal doorlaten. Omgekeerd, in de maar al te dikwijls voorkomende gevallen van «cicatrisation vicieuse», waarbij vergroeiing van iris en woudrand plaats heeft, is filtratie eerder te verwachten; doch daarbij volgt veelal een ongunstige uitgang der operatie.

Door DE WECKER [5]) wordt, juist op grond van het groote gevaar van adhaesie of prolapsus van de iris, aan de sclerotomie slechts een betrekkelijke waarde toegekend, als «opération préparatoire pour »l'iridectomie.» «La sclérotomie reste et restera un des plus utiles »auxiliaires de l'iridectomie dans la cure du glaucome.» [6])

Bij ons ontwikkelt zich meer en meer de neiging om de iridectomie geheel door de sclerotomie te vervangen, echter uit een ander gezichtspunt dan dat van DE WECKER, waardoor dan ook aan de operatie bijzondere eischen worden gesteld.

De ervaring van een nieuw feit veroorloofde ons een betere voorstelling te maken omtrent de werking der operatie.

Sedert een zestal jaren hebben we de astigmatische kromming der cornea gemeten telkens vóór en na elke glaucoom-operatie. Daarbij heeft zich het resultaat opgedaan dat bij elke goed uitgevoerde

---

[1]) *Feestbundel* aan F. G. DONDERS aangeboden, 1888, blz. 405.

[2]) STELLWAG VON CARION. *Der intraoculaire Druck und die Innervationsverhältnisse der Iris.* Wien 1868.

[3]) *Traité d'Ophthalmologie* par DE WECKER et LANDOLT. II. pag. 688.

[4]) *Compte rendu du Congrès de Londres.* 1873, pag. 194.

[5]) *Sitzungsbericht der Ophth. Gesellschaft.* 1869, S. 385.

[6]) l. c. pag. 712.

operatie een niet onbelangrijke afplatting van de cornea ontstaat in de richting van de operatie-wond. Maar er is meer. Indien na de operatie geen voldoende astigmatische krommings-verandering wordt gevonden, dan kan men a priori voorzeggen, dat de operatie onvoldoende was en dat er spoedig recidive zal optreden.

Dit bevestigde zich in een groote reeks van gevallen.

Afplatting van de cornea sluit in zich ectasie van den oogwand in de ciliair-streek. Met het wijken van den oogwand moet het corpus ciliare volgen en zoo ontstaat, naar onze voorstelling, de verruiming van de perilenticulaire ruimte, hetgeen we als eersten eisch aan de operatieve bestrijding van het glaucoom hebben gesteld.

Als tweeden eisch noemden we het terugtrekken der iris-peripherie.

Kan de sclerotomie ook hieraan voldoen?

Wanneer aan de binnenzijde der wond de membrana Descemetii gekliefd wordt, verliezen de longitudinale spiervezelen van den m. ciliaris, die zich daaraan vasthechten, haar voorste steunpunt en de spier-contractie zal nu meer terugtrekkende werking op de irisperipherie kunnen teweegbrengen.

Inderdaad wordt het effect der sclerotomie merkelijk meer verzekerd, indien men tijdens en na de operatie, door krachtige aanwending van myotica, de spier-contractie verhoogt.

De sclerotomie is een zeer minutieuze operatie. Indien ze niet voldoende peripherisch geschiedt, is het effect onvoldoende en verkrijgt men te eerder de zoo gevreesde adhaesie of prolapsus van de iris. Gaat men te veel peripheer, dan loopt men gevaar de lens of het corpus ciliare te verwonden. Inzonderheid wordt de plaatsbepaling moeilijk, wanneer de limbus conjunctivae geïnfiltreerd en gezwollen is.

Opereert men met de lans en doorklieft men de conjunctiva, dan loopt men gevaar conjunctivale infectie binnen den bulbus te brengen, of ook wel epithelium-cellen in het wondkanaal mede te sleepen, die de genezing per primam belemmeren.

Om deze laatste gevaren te ontgaan stelde Arlt [1]) voor de lans juist voor den limbus loodrecht in te steken en, eerst na doorgang in den scleraal-wand, het heft te laten hellen. Deze manipulatie is echter moeilijk en gevaarlijk, en ze verhindert voorzorgen te nemen, dat het waterachtig vocht langzaam en bij intervallen afvloeit. Bij snelle en eensklapsche afvloeiing toch is retinaal-bloeding en somtijds ruptuur van de zonula Zinnii te vreezen.

Dringend noodig is het aan den lanssteek meerdere precisie te geven. Ik heb trachten na te gaan, hoe daaraan kan worden voldaan en meen

[1]) *Compte rendu de la Soc. Univers. d'Ophth.*, Paris 1861, pag. 12.

het doel te hebben bereikt door den lanssteek *subconjunctivaal* te maken. Nadat cocaïne en pilocarpine voldoende zijn aangewend, maak ik tangentiaal aan den hoornvliesrand, 3 à 4 mM. daarvan af, een insnijding in de conjunctiva. Met het pincet wordt het corneaalgedeelte der conjunctiva opgelicht. De buitenrand van den limbus ligt nu bloot en geeft een vast punt voor de plaatsbepaling, en men ontgaat de noodzakelijkheid om door de conjunctiva heen te gaan. Het wondkanaal kan nu zoo vlak mogelijk worden gemaakt. De wond wordt als het ware *kieuwvormig*, waarbij de binnenste wondrand als een klapvlies werkt, en er telkens niet meer vocht afvloeit dan men verlangt. Als plaats van operatie kies ik de bovenzijde, en, indien er astigmatisme bestaat, bij voorkeur den meridaan van sterkste breking. Is het effect eventueel onvoldoende, dan wordt in denzelfden meridaan aan de benedenzijde een tweede operatie verricht.

Maar, in den regel, geeft een goed uitgevoerde subconjunctivale sclerotomie, onder vereischte aanwending van myotica, dadelijk een voldoend resultaat.

Tweede Zitting op Zaterdag 8 April des voormiddags 9 uur in het Groot-Auditorium van het Universiteitsgebouw.

De Voorzitter opent de vergadering met de mededeeling dat eerst de voordrachten en daarna de demostraties zullen worden gehouden, de laatsten in de collegekamer van Prof. MOLDERMAN; verder wordt nog medegedeeld dat de heer Dr. WIERSMA is verhinderd zijne demostraties te houden, dat de heer Dr. RÜMKE alleen voor belangstellenden zijn apparaat in afzonderlijk vertrek zal demonstreeren en dat Dr. KOOY (Groningen) een paar gevallen van mynoedeem zal laten zien.

Daarna krijgt prof. Dr. H. TREUB (Leiden) het woord over **De wandelende nier.**

De volgende voordracht wordt om tijd te besparen eenigszins verkort gehouden.

MIJNE HEEREN!

De afwijking, waarover ik tot u wil spreken, is degene die bestaat in eene abnormale bewegelijkheid der nier, de wandelende nier, de nephroptose. Eene afwijking, waaromtrent onze voorzitter, van wien getuigd mag worden, dat hij is geweest «scrutans renes et corda», nog in 1869 [1]) zeide, dat zij «eigentlich mehr negatives als positives Interesse hat, . . . da das Leiden an sich keine grösseren Beschwerde macht.» Maar tevens eene afwijking, waarvan KEPPLER [2]) zoo veel leeds vreest, dat hij aanraadt haar door eene verwijdering van het te losse orgaan te genezen, op zijne manier het bekende bijbelwoord aldus paraphraseerend: zoo eens anders nier u ergert, ruk haar uit.

[1]) S. ROSENSTEIN, Path. u. Therapie der Nierenkrankheiten. 2e Aufl. 1869.

[2]) F. KEPPLER, die Wanderniere und ihre chirurgische Behandlung. LANGENBECK'S Archiv Bd. XXIII, 1879.

Welnu, M. M. H. H., ik zal trachten aan de hand van de nieuwere waarnemingen, waardoor trouwens ook ROSENSTEIN's meening veranderd is, u te betoogen dat de nephroptose

n'a pas mérité,
Ni cet excès d'honneur, ni cette indignité.

Dat ik bij deze bespreking in hoofdzaak over de wandelende nier bij de vrouw zal handelen, vindt eene eenvoudige verklaring in het feit, dat ik alleen de schoone helft van het menschelijk geslacht behandel en behoeft geen bezwaar te zijn, daar de nephroptose in oneindig grooter frequentie voorkomt bij de vrouw dan bij den man. Dat ik eindelijk in deze gemengde geneeskundige vergadering dit onderwerp ter sprake breng, behoeft zeker geene verontschuldiging, daar wij zullen zien, dat het zoowel den internist en den specialen neuroloog, als den chirurg en den gynaekoloog interesseert.

In de eerste plaats dus de vraag: wat verstaat men onder nephroptose? d.w.z. wanneer is de nier abnormaal bewegelijk?

Praktisch kan men op die vraag het volgende antwoord geven: dat overal daar, waar in rugligging der patiënte de nier onder den ribbenboog gevoeld kan worden, het orgaan abnormaal bewegelijk is. Ik zie er geen heil in verschillende graden van nephroptose te onderscheiden; een eerste, wanneer de onderste nierpool alleen te voelen is; een tweede, waarin het onderste gedeelte der nier niet alleen gevoeld, maar tusschen beide handen in beetgenomen kan worden, en eindelijk een derde, als het geheele orgaan tusschen ribbenboog en darmbeenskam ligt. Daar is in die onderscheiding daarom weinig zin, omdat de van de nephroptose afhankelijke bezwaren lang niet altijd evenredig zijn aan den graad der verplaatsing en bovendien omdat de verplaatsing der nier bij hetzelfde individu uitermate veranderlijk is.

Gedeeltelijk hieraan, dat de een reeds van nephroptose spreekt, waar de ander dit nog niet doet, maar vooral daaraan, dat gewoonlijk op de ectopie der nier zoo weinig gelet wordt, ligt het, dat de opgaven omtrent de frequentie van het lijden zoo uiteenloopen. Ik zal u dan ook niet met cijfers vermoeien maar alleen zeggen, dat, naar mijne ervaring, de bewering van LINDNER [1]), dat ongeveer 20% van alle vrouwen een wandelende nier heeft, zeker geen te hoog, waarschijnlijk een te laag cijfer bevat. Omtrent één punt echter zijn alle waarnemers het eens, n.l. dat de wandelende nier veel meer rechts voorkomt dan links.

Wil men zich duidelijk maken hoe het mogelijk is dat deze abnormaliteit zoo veelvuldig voorkomt, dan dient allereerst te worden nagegaan, waardoor de normaal liggende nier op hare plaats gehouden wordt.

[1]) H. LINDNER, Ueber die Wanderniere der Frauen. Neuwied 1888.

ZUCKERKANDL [1]), die hieromtrent het nauwkeurigste onderzoek heeft verricht, wijst er op dat er tusschen rechts en links een zeer merkbaar verschil bestaat.

Het colon ascendens kan wel vóór de rechter nier liggen, doch als de darm niet te zeer door gas is uitgezet, ligt het grootste deel der nier vrij. Eene verbinding tusschen rechter nier en colon bestaat of alleen aan de onderste pool of in het geheel niet. In het laatste geval loopt het colon langs de binnenzijde der nier. De voorvlakte der rechter nier, voor zoover die nu niet door het colon bedekt wordt, is door het peritoneum parietale bedekt. Snijdt men dit in, dan komt men in het als capsula adiposa bekende perirenale vetweefsel. Wordt dit verwijderd en de nier van den buikwand weggetrokken, dan verschijnt achter de nier eene in dikte wisselende membraan. Deze membraan, door ZUCKERKANDL fascia retrorenalis genoemd, gaat aan de randen van nier en bijnier over in het peritoneum parietale en is onafhankelijk van de aponeurose, die de voorvlakte van den m. quadratus lumborum bedekt. De rechter nier is dus, behalve in hare tunica albuginea en de capsula adiposa, opgesloten in een zak, waarvan het peritoneum parietale den voorwand en de fascia retrorenalis den achterwand vormt.

Links gaat normaliter het colon descendens langs den lateralen rand der nier naar beneden. Voor de nier bevindt zich een tusschen wervelkolom en colon descendens uitgespannen dunne peritoneaalplaat, het gefixeerde mesocolon descendens. Wordt dit voorzichtig doorgesneden en losgemaakt, dan komt eene in dikte wisselende, nu meer, dan minder met het mesocolon vergroeide bindweefsel-membraan voor den dag. Zoover deze membraan over den nierrand heenreikt is zij met de fascia retrorenalis vergroeid. Boven het mescolon is de membraan ook nog aanwezig, doch daar is zij met het pankreas vergroeid.

In die gevallen, waarin het colon niet naast, maar vóór de linker nier ligt, wordt het laterale deel der nier slechts door het peritoneum parietale bedekt.

Omgekeerd vindt men rechts denzelfden toestand als voor links beschreven is, aan dat gedeelte der rechter nier dat eventueel met het colon ascendens vergroeid is.

De linker nier is dus, ook weer van capsula propria en capsula adiposa afgezien, opgesloten in een zak, waarvan de fascia retrorenalis den achterwand vormt, terwijl de voorwand bestaat uit de genoemde membraan en het daarmede verbonden mesocolon descendens.

Rekening houdende met het feit, dat het colon een vrij mesenterium gehad heeft, hetwelk door conglutinatie van peritoneum parie-

---

[1]) E. ZUCKERKANDL, Beiträge zur Anatomie des menschlichen Körpers. Wiener med. Jahrbücher. 1883.

Welnu, M. M. H. H., ik zal trachten aan de hand van de nieuwere waarnemingen, waardoor trouwens ook ROSENSTEIN's meening veranderd is, u te betoogen dat de nephroptose

n'a pas mérité,
Ni cet excès d'honneur, ni cette indignité.

Dat ik bij deze bespreking in hoofdzaak over de wandelende nier bij de vrouw zal handelen, vindt eene eenvoudige verklaring in het feit, dat ik alleen de schoone helft van het menschelijk geslacht behandel en behoeft geen bezwaar te zijn, daar de nephroptose in oneindig grooter frequentie voorkomt bij de vrouw dan bij den man. Dat ik eindelijk in deze gemengde geneeskundige vergadering dit onderwerp ter sprake breng, behoeft zeker geene verontschuldiging, daar wij zullen zien, dat het zoowel den internist en den specialen neuroloog, als den chirurg en den gynaekoloog interesseert.

In de eerste plaats dus de vraag: wat verstaat men onder nephroptose? d.w.z. wanneer is de nier abnormaal bewegelijk?

Praktisch kan men op die vraag het volgende antwoord geven: dat overal daar, waar in rugligging der patiënte de nier onder den ribbenboog gevoeld kan worden, het orgaan abnormaal bewegelijk is. Ik zie er geen heil in verschillende graden van nephroptose te onderscheiden; een eerste, wanneer de onderste nierpool alleen te voelen is; een tweede, waarin het onderste gedeelte der nier niet alleen gevoeld, maar tusschen beide handen in beetgenomen kan worden, en eindelijk een derde, als het geheele orgaan tusschen ribbenboog en darmbeenskam ligt. Daar is in die onderscheiding daarom weinig zin, omdat de van de nephroptose afhankelijke bezwaren lang niet altijd evenredig zijn aan den graad der verplaatsing en bovendien omdat de verplaatsing der nier bij hetzelfde individu uitermate veranderlijk is.

Gedeeltelijk hieraan, dat de een reeds van nephroptose spreekt, waar de ander dit nog niet doet, maar vooral daaraan, dat gewoonlijk op de ectopie der nier zoo weinig gelet wordt, ligt het, dat de opgaven omtrent de frequentie van het lijden zoo uiteenloopen. Ik zal u dan ook niet met cijfers vermoeien maar alleen zeggen, dat, naar mijne ervaring, de bewering van LINDNER [1]), dat ongeveer 20% van alle vrouwen een wandelende nier heeft, zeker geen te hoog, waarschijnlijk een te laag cijfer bevat. Omtrent één punt echter zijn alle waarnemers het eens, n.l. dat de wandelende nier veel meer rechts voorkomt dan links.

Wil men zich duidelijk maken hoe het mogelijk is dat deze abnormaliteit zoo veelvuldig voorkomt, dan dient allereerst te worden nagegaan, waardoor de normaal liggende nier op hare plaats gehouden wordt.

---

[1]) H. LINDNER, Ueber die Wanderniere der Frauen. Neuwied 1888.

Zuckerkandl [1]), die hieromtrent het nauwkeurigste onderzoek heeft verricht, wijst er op dat er tusschen rechts en links een zeer merkbaar verschil bestaat.

Het colon ascendens kan wel vóór de rechter nier liggen, doch als de darm niet te zeer door gas is uitgezet, ligt het grootste deel der nier vrij. Eene verbinding tusschen rechter nier en colon bestaat of alleen aan de onderste pool of in het geheel niet. In het laatste geval loopt het colon langs de binnenzijde der nier. De voorvlakte der rechter nier, voor zoover die nu niet door het colon bedekt wordt, is door het peritoneum parietale bedekt. Snijdt men dit in, dan komt men in het als capsula adiposa bekende perirenale vetweefsel. Wordt dit verwijderd en de nier van den buikwand weggetrokken, dan verschijnt achter de nier eene in dikte wisselende membraan. Deze membraan, door Zuckerkandl fascia retrorenalis genoemd, gaat aan de randen van nier en bijnier over in het peritoneum parietale en is onafhankelijk van de aponeurose, die de voorvlakte van den m. quadratus lumborum bedekt. De rechter nier is dus, behalve in hare tunica albuginea en de capsula adiposa, opgesloten in een zak, waarvan het peritoneum parietale den voorwand en de fascia retrorenalis den achterwand vormt.

Links gaat normaliter het colon descendens langs den lateralen rand der nier naar beneden. Voor de nier bevindt zich een tusschen wervelkolom en colon descendens uitgespannen dunne peritoneaalplaat, het gefixeerde mesocolon descendens. Wordt dit voorzichtig doorgesneden en losgemaakt, dan komt eene in dikte wisselende, nu meer, dan minder met het mesocolon vergroeide bindweefsel-membraan voor den dag. Zoover deze membraan over den nierrand heenreikt is zij met de fascia retrorenalis vergroeid. Boven het mescolon is de membraan ook nog aanwezig, doch daar is zij met het pankreas vergroeid.

In die gevallen, waarin het colon niet naast, maar vóór de linker nier ligt, wordt het laterale deel der nier slechts door het peritoneum parietale bedekt.

Omgekeerd vindt men rechts denzelfden toestand als voor links beschreven is, aan dat gedeelte der rechter nier dat eventueel met het colon ascendens vergroeid is.

De linker nier is dus, ook weer van capsula propria en capsula adiposa afgezien, opgesloten in een zak, waarvan de fascia retrorenalis den achterwand vormt, terwijl de voorwand bestaat uit de genoemde membraan en het daarmede verbonden mesocolon descendens.

Rekening houdende met het feit, dat het colon een vrij mesenterium gehad heeft, hetwelk door conglutinatie van peritoneum parie-

---

[1]) E. Zuckerkandl, Beiträge zur Anatomie des menschlichen Körpers. Wiener med. Jahrbücher. 1883.

tale, colon en mesocolon tot een gefixeerd mesenterium wordt, is de voor de linker nier liggende bindweefsel-membraan gemakkelijk te verklaren. Zij is niet anders dan het in die bindweefsel-membraan veranderde peritoneum parietale.

Van welken aard echter de fascia retrorenalis is, weet ook ZUCKERKANDL niet te verklaren. Voor wien als ZUCKERLANDL er mede tevreden is, deel ik de verklaring mede, die TOLDT hem daaromtrent gaf, nl. «dass er dieselbe für eine Membran ansehen möchte, welche das specifische perirenale Fettgewebe von demjenigen trennt, welches sich vor und zwischen Iliacus und Psoas an die untere Extremität herabzieht».

Quare opium facit dormire? Quia est in eo virtus dormativa, cujus est naturae sensus assoupire.

Uit ZUCKERKANDL's nauwkeurige nasporingen, waarvan de resultaten door latere, vooral Fransche onderzoekers, zijn bevestigd, blijkt dus dat de linker nier steviger vastzit dan de rechter.

Toch heeft men het woord «vastzitten» hier zeer cum grano salis op te vatten.

Immers vooral sinds de chirurgen zich meer en meer met de nieren zijn gaan bemoeien is het met afdoende zekerheid bekend geworden dat de nier nooit onbewegelijk ligt, maar vrij aanzienlijke respiratorische verplaatsingen ondergaat.

En de beteekenis van de capsula adiposa is geene andere, dan dat zij de respiratorische verplaatsing der nier mogelijk maakt. TUFFIER [1]), die het eerst deze rol van het perirenale vet heeft begrepen en beschreven, wijst er op dat, in overeenstemming daarmede, aan de voorzijde, waar de nier langs het peritoneum heen en weer glijdt, de capsula adiposa veel minder ontwikkeld behoeft te zijn en feitelijk ook is dan aan de achterzijde.

Bij deze korte herinnering aan de normale ligging en fixatie der nieren sluit zich gereedelijk aan het weinige dat bekend is omtrent de pathologische anatomie der wandelende nier.

Van de meeste beteekenis is daarvan wel het feit, dat de wandelende nier niet, zooals men bij de somwijlen groote bewegelijkheid zou vermoeden, het peritoneum voor zich uitduwt en zoo een mesonephron vormt, doch achter het peritoneum parietale heen en weer glijdt.

In de tweede plaats dient opgemerkt te worden, dat de bijnier zoo goed als nooit aan de verplaatsing deelneemt.

Vervolgens dat de nier zelf gewoonlijk gezond is, toevallige complicaties natuurlijk ter zijde gelaten. De hydronephrose, die tengevolge der ectopia renalis kan optreden, behandel ik straks bij de bespreking der symptomen.

---

[1]) TUFFIER, La capsule adipeuse du rein au point de vue chirurgical. Revue de Chirurgie, 1890.

Wanneer ik ten slotte nog vermeld, dat v. FISCHER-BENZON [1]) gevonden heeft, dat bij de nephroptose de nier-arteriën niet alleen verlengd worden, maar hare wanddikte daarbij gelijk aan of zelfs grooter dan de normale is, dan is daarmee datgene wat bekend is van de pathologische anatomie van de niet-gecompliceerde wandelende nier afgehandeld.

Welke zijn nu de oorzaken, die tot nephroptose voeren?

Daaromtrent kan al dadelijk dit gezegd worden, dat die oorzaken zeker van verschillenden aard kunnen zijn en dat men hoogstens daarbij te onderscheiden heeft tusschen meer en minder veelvuldig voorkomende oorzakelijke momenten der nephroptose.

Houdt men rekening met wat zooeven over de fixatie der nieren gezegd is, dan kan het geen verwondering baren dat de nier zoo dikwijls eene abnormale bewegelijkheid vertoont. Van een orgaan, dat zoo los in zijn vetkapsel ligt, dat het onder normale omstandigheden belangrijke respiratorische plaatsveranderingen ondergaat, dat aan de voorzijde slechts een steun vindt tegen het al of niet versterkte peritoneum parietale en welks capsula adiposa zeer weinig met het omgevende vet verbonden is, mag a priori verwacht worden, dat het lichtelijk een sterkeren dan den normalen graad van bewegelijkheid zal verkrijgen. En de frequentie der nephroptose bevestigt de juistheid van dit à-prioristisch vermoeden geheel.

Niet minder gemakkelijk is het nu, evenzeer op theoretische gronden, te construeeren welke momenten al zoo aanleiding kunnen geven tot het ontstaan der wandelende nier.

Alles wat de normale stevigheid van den voorsten buikwand vermindert, wat daardoor aan de intestina gelegenheid geeft naar voren te vallen en dusdoende door trekking aan het mesenterium het peritoneum parietale in lossere verbinding met den achtersten buikwand te doen komen, moet de kans op het ontstaan eener ectopie der nier doen geboren worden. In deze categorie van oorzaken behoort in de eerste plaats de zwangerschap en vooral de herhaalde zwangerschap genoemd te worden. Vervolgens heb ik opgemerkt dat eene laparotomie, ook waar die niet ter wille van een grooten tumor ondernomen is en met een klein litteeken zonder buikbreuk geneest, de aanleiding kan zijn tot het ontstaan der nephroptose.

Dat dit oorzakelijk moment tot nog toe nergens vermeld wordt, zal wel daaraan liggen, dat er aan de nephroptose gewoonlijk weinig aandacht geschonken wordt.

Ik meen dat de gegeven verklaring van den invloed der slapheid van den buikwand de juiste is en dat men niet denken moet aan een direct naar beneden trekken van de nier door het colon.

[1]) L. v. FISCHER-BENZON, Ein Beitrag zur Anatomie und Histologie der beweglichen Niere. Diss. Kiel 1877.

tale, colon en mesocolon tot een gefixeerd mesenterium wordt, is de voor de linker nier liggende bindweefsel-membraan gemakkelijk te verklaren. Zij is niet anders dan het in die bindweefsel-membraan veranderde peritoneum parietale.

Van welken aard echter de fascia retrorenalis is, weet ook ZUCKERKANDL niet te verklaren. Voor wien als ZUCKERLANDL er mede tevreden is, deel ik de verklaring mede, die TOLDT hem daaromtrent gaf, nl. «dass er dieselbe für eine Membran ansehen möchte, welche das specifische perirenale Fettgewebe von demjenigen trennt, welches sich vor und zwischen Iliacus und Psoas an die untere Extremität herabzieht».

Quare opium facit dormire? Quia est in eo virtus dormativa, cujus est naturae sensus assoupire.

Uit ZUCKERKANDL's nauwkeurige nasporingen, waarvan de resultaten door latere, vooral Fransche onderzoekers, zijn bevestigd, blijkt dus dat de linker nier steviger vastzit dan de rechter.

Toch heeft men het woord «vastzitten» hier zeer cum grano salis op te vatten.

Immers vooral sinds de chirurgen zich meer en meer met de nieren zijn gaan bemoeien is het met afdoende zekerheid bekend geworden dat de nier nooit onbewegelijk ligt, maar vrij aanzienlijke respiratorische verplaatsingen ondergaat.

En de beteekenis van de capsula adiposa is geene andere, dan dat zij de respiratorische verplaatsing der nier mogelijk maakt. TUFFIER [1]), die het eerst deze rol van het perirenale vet heeft begrepen en beschreven, wijst er op dat, in overeenstemming daarmede, aan de voorzijde, waar de nier langs het peritoneum heen en weer glijdt, de capsula adiposa veel minder ontwikkeld behoeft te zijn en feitelijk ook is dan aan de achterzijde.

Bij deze korte herinnering aan de normale ligging en fixatie der nieren sluit zich gereedelijk aan het weinige dat bekend is omtrent de pathologische anatomie der wandelende nier.

Van de meeste beteekenis is daarvan wel het feit, dat de wandelende nier niet, zooals men bij de somwijlen groote bewegelijkheid zou vermoeden, het peritoneum voor zich uitduwt en zoo een mesonephron vormt, doch achter het peritoneum parietale heen en weer glijdt.

In de tweede plaats dient opgemerkt te worden, dat de bijnier zoo goed als nooit aan de verplaatsing deelneemt.

Vervolgens dat de nier zelf gewoonlijk gezond is, toevallige complicaties natuurlijk ter zijde gelaten. De hydronephrose, die tengevolge der ectopia renalis kan optreden, behandel ik straks bij de bespreking der symptomen.

---

[1]) TUFFIER, La capsule adipeuse du rein au point de vue chirurgical. Revue de Chirurgie, 1890.

Wanneer ik ten slotte nog vermeld, dat v. FISCHER-BENZON [1]) gevonden heeft, dat bij de nephroptose de nier-arteriën niet alleen verlengd worden, maar hare wanddikte daarbij gelijk aan of zelfs grooter dan de normale is, dan is daarmee datgene wat bekend is van de pathologische anatomie van de niet-gecompliceerde wandelende nier afgehandeld.

Welke zijn nu de oorzaken, die tot nephroptose voeren?

Daaromtrent kan al dadelijk dit gezegd worden, dat die oorzaken zeker van verschillenden aard kunnen zijn en dat men hoogstens daarbij te onderscheiden heeft tusschen meer en minder veelvuldig voorkomende oorzakelijke momenten der nephroptose.

Houdt men rekening met wat zooeven over de fixatie der nieren gezegd is, dan kan het geen verwondering baren dat de nier zoo dikwijls eene abnormale bewegelijkheid vertoont. Van een orgaan, dat zoo los in zijn vetkapsel ligt, dat het onder normale omstandigheden belangrijke respiratorische plaatsveranderingen ondergaat, dat aan de voorzijde slechts een steun vindt tegen het al of niet versterkte peritoneum parietale en welks capsula adiposa zeer weinig met het omgevende vet verbonden is, mag a priori verwacht worden, dat het lichtelijk een sterkeren dan den normalen graad van bewegelijkheid zal verkrijgen. En de frequentie der nephroptose bevestigt de juistheid van dit à-prioristisch vermoeden geheel.

Niet minder gemakkelijk is het nu, evenzeer op theoretische gronden, te construeeren welke momenten al zoo aanleiding kunnen geven tot het ontstaan der wandelende nier.

Alles wat de normale stevigheid van den voorsten buikwand vermindert, wat daardoor aan de intestina gelegenheid geeft naar voren te vallen en dusdoende door trekking aan het mesenterium het peritoneum parietale in lossere verbinding met den achtersten buikwand te doen komen, moet de kans op het ontstaan eener ectopie der nier doen geboren worden. In deze categorie van oorzaken behoort in de eerste plaats de zwangerschap en vooral de herhaalde zwangerschap genoemd te worden. Vervolgens heb ik opgemerkt dat eene laparotomie, ook waar die niet ter wille van een grooten tumor ondernomen is en met een klein litteeken zonder buikbreuk geneest, de aanleiding kan zijn tot het ontstaan der nephroptose.

Dat dit oorzakelijk moment tot nog toe nergens vermeld wordt, zal wel daaraan liggen, dat er aan de nephroptose gewoonlijk weinig aandacht geschonken wordt.

Ik meen dat de gegeven verklaring van den invloed der slapheid van den buikwand de juiste is en dat men niet denken moet aan een direct naar beneden trekken van de nier door het colon.

---

[1]) L. v. FISCHER-BENZON, Ein Beitrag zur Anatomie und Histologie der beweglichen Niere. Diss. Kiel 1877.

Deed zich dit werkelijk voor, dan zou de nier moeten worden voorzien van een mesonephron, hetgeen, zooals gezegd, niet het geval is. Bovendien heb ik er mij tijdens het verrichten der laparotomie van overtuigd dat directe tractie aan, en daardoor veroorzaakte groote verplaatsing van het colon op de normaal liggende nier geen voelbaar effect heeft. Wat meer zegt, een gereponeerde wandelende nier, die door diepe inspiratie gemakkelijk te voorschijn te brengen was, kon ik door maximale spanning van het colon tijdens de laparotomie geen millimeter van plaats doen veranderen. Naast de verminderde resistentie van den buikwand moet in de tweede plaats genoemd worden druk op de nier, door ruimtevermindering in de onderste thorax-apertuur.

De oorzaak van die ruimtevermindering wordt gegeven door het corset of door de stijf aangehaalde roksbanden. De talrijke snoer- en corset-levers die men bij vrouwen, welke ter sectie komen, vindt, bewijzen afdoende, dat inderdaad de invloed van corset of roksbanden op den inhoud van het onderste thorax-gedeelte niet gering is. En reeds CRUVEILHIER heeft het treffende beeld gebruikt dat daardoor de nier uit hare omgeving wordt weggeknepen «comme un noyau entre les doigts qui le pressent.» De druk door de lever uitgeoefend komt nu hier den invloed van het corset versterken en met de mindere fixatie der rechter nier de kans op rechtszijdige nephroptose grooter maken dan die op verplaatsing der linker nier.

Behalve door directen druk werkt het corset nog op indirecte wijze het ontstaan der nephroptose in de hand.

Vergun mij ter verklaring daarvan eene kleine uitweiding op het gebied van het damestoilet. De vrouw, die nauwkeurig is op haar toilet, zal er niet over denken een japon aantetrekken, die zoo kant en klaar in den winkel hangt. Of wel, wanneer zij dat doet, dan is het alleen omdat het zooveel goedkooper is, en dan wordt de zorg voor het uiterlijk schoon achtergesteld (en terecht) bij de zorg voor de beurs. Dezelfde vrouw echter, die bij het koopen harer japonnen niet met de beurs behoeft te rekenen, of althans niet rekent, denkt er (enkele uitzonderingen daargelaten) nooit aan het hygiënisch belangrijkste harer kleedingstukken op maat te laten maken. Het corset wordt gekocht zooals het in den winkel hangt, er wordt alleen een groot of klein nummer gevraagd en dan moeten de rijgveters het verder maar goed maken. Dit heeft in de eerste plaats het bezwaar, dat het corset sterker aangehaald wordt dan anders noodig zou zijn. Maar bovendien is het gewone model corset ten eenenmale ongeschikt De bovenste helft voldoet aan den eisch «de soutenir les faibles, de maintenir les forts et de ramener les égarés», maar de onderste helft deugt niet. Deze reikt bijna nooit lager dan den navel of even daaronder. Wordt nu door zulk een corset de buik van boven vernauwd, dan zullen de intestina een uitweg zoeken en kunnen vinden naar beneden. Daardoor

zal dus, langs anderen weg, hetzelfde effect bereikt worden als door den slappen buikwand. Wanneer wij straks over de therapie der wandelende nier spreken, zullen wij zien op welke wijze het mogelijk is de ijdelheid met de hygiène hand aan hand te doen gaan.

De beteekenis van den gepostuleerden invloed van zwangerschap en corset blijkt wel hieruit, dat de wandelende nier in de overgroote meerderheid der gevallen bij vrouwen wordt aangetroffen. En dat ook het corset alleen en in het algemeen het samenrijgen van de onderste thorax-apertuur door de kleeding tot nephroptose voert, bewijst de waarneming van BARTELS en van BOUCHARD, dat onder de mannen de wandelende nier het meest wordt aangetroffen bij de militairen.

Naast de genoemde twee hoofdmomenten komen nog andere, minder beteekenende in aanmerking. Hoesten kan door het herhaalde stooten van boven de nier naar beneden doen gaan; herhaalde schokken van onder uit, zooals door paardrijden gegeven worden, kunnen eveneens de nier eene abnormale bewegelijkheid geven. Een enkele maal gebeurt het dat een plotselinge schok, door een val, de nier van hare plaats doet gaan.

Vervolgens wordt beweerd, dat na uitputtende ziekten somwijlen een wandelende nier optreedt en men verklaart dit door het verdwijnen van het vet uit de vetkapsel. Het feit zal wel zoo zijn, maar de verklaring schijnt mij onjuist. Er is reeds veelvuldig op gewezen, dat het perirenale vet uiterst zelden verdwijnt door uitputtende ziekten. Houdt men bovendien rekening met het feit, dat de nier zich *met* hare vetkapsel verplaatst, dan is het ook daardoor niet waarschijnlijk dat de gegeven verklaring juist zou zijn. Veeleer heeft men hier te denken aan het verdwijnen van het retroperitoneale vet beneden de nier, waardoor het peritoneum parietale losser met zijn onderlaag verbonden wordt. Een enkele maal kan het ook voorkomen, dat de invloed der vermagering alleen eene schijnbare is en dat bij het mager geworden individu de reeds van vroeger bewegelijke nier slechts gemakkelijker gevoeld wordt.

Een geheel andere oorzaak wordt door BOUCHARD [1]) voor de wandelende nier opgegeven, zij het dan ook met zekere restrictie. Als een van de vele gevolgen der maag-ectasie en hij heeft zelf eene rubriek van «accidents si variés, si multiplés, que leur énumération provoque de prime abord l'incrédulité» noemt BOUCHARD congestie van de lever. Hij zegt, bij de individuën, die de physische teekens van dilatatie der maag vertoonen, «outre les phénomènes de dyspepsie gastro-intestinale existe la congestion hépatique. On trouve chez les gens à estomac dilaté un foie tuméfié, le plus souvent indolent; quelquefois existe un endolorissement de l'hypochondre droit, quelquefois de l'ictère sans décoloration des garderobes. Cette congestion du foie est passagère et

---

1) BOUCHARD Leçons sur les auto-intoxications dans les maladies, 1887.

se modifie très rapidement, elle peut paraître et disparaître en deux ou trois jours; aussi passe-t-elle souvent inaperçue».

En verder «elle explique peut-être aussi l'ectopie du rein droit que j'ai toujours vu coïncider avec une dilatation de l'estomac.» Hij verwerpt de verklaring door BARTELS gegeven als zou de nephroptose het primaire zijn.

«Moi je dis» zegt BOUCHARD «que le rein droit se luxe parceque c'est le foie qui le chasse de sa loge. On ne trouve pas l'ectopie du rein droit chez tous les gens dont l'estomac est dilaté, mais uniquement chez ceux dont le thorax est le siège d'une constriction habituelle à sa base, chez les femmes et chez les militaires. BARTELS a reconnu le fait. Le corset et la ceinture empêchent le foie, lorsqu'il augmente de volume, de passer au-devant du rein. Or, si 10 ou 15 fois par an se produisent des poussées de congestion hépatique, on comprend facilement que le rein, refoulé peu à peu, se déplace consécutivement à l'élongation graduelle de ses attaches vasculaires.»

De mogelijkheid van het door BOUCHARD betoogde verband laat zich niet ontkennen. Toch moet ik zeggen, dat het naar mijne overtuiging al eene van de minste bladzijden uit de schitterende «leçons sur les auto-intoxications dans les maladies» is, die ik hier heb moeten meedeelen. Zooals wij later zullen zien is er een veel meer voor de hand liggende en door GLÉNARD ongeveer terzelfder tijd verdedigde meening, dat maag-ectasie en nephroptose beiden gevolg eener zelfde oorzaak zijn. Over die mogelijkheid spreekt BOUCHARD niet en zijn geheele betoog, trouwens met een veelzeggend «peut-être» ingeleid, generaliseert te veel.

In elk geval is BOUCHARD's verklaring zeker aannemelijker dan die later door LITTEN [1]) gegeven is en welke hierop neerkomt, dat de geëctaseerde maag de lever naar boven zou dringen en met de lever de rechter nier *naar boven en iets naar buiten* zou verplaatst worden. En als de nier naar boven verplaatst wordt begrijpt natuurlijk iedereen, dat zij dan naar beneden gemakkelijker voelbaar moet zijn. Voilà pourquoi votre fille est muette.

Ten slotte noem ik u nog twee dingen, die voor aetiologische momenten der nephroptose zijn aangezien. Het eerste daarvan, eene menstruale hyperaemie en daarvan afhankelijke gewichtstoename der nier, behoort geheel in het rijk der phantasie en is noch bewezen, noch waarschijnlijk.

Het andere, door LANDAU [2]) opgegeven, bestaat in «die zahlreichen Lageveränderungen der Genitalien, die Senkungen, Vorfälle und Inversionen der Scheide und Gebärmutter».

Hij zegt «die Vorfälle der Genitalien begünstigen durch directen Zug das Herabtreten der Niere. Da die weiblichen Genitalien sowohl durch

[1]) Verh. des Congresses für innere Medicin. 6er Congress 1887.

[2]) L. LANDAU. Die Wanderniere der Frauen. Berlin 1881.

das Peritoneum als durch den Harnleiter, der nahe am Corpus uteri bis zum obersten Drittheil der Scheide in derselben verläuft, mit den Nieren in unmittelbarer Beziehung stehen, so wird der Zug noch durch die bei jenen Leiden meist mit vorgefallene Blase verstärkt».

De tractie door de liggingsverandering aan het peritoneum parietale uitgeoefend, kan echter niet de minste beteekenis hebben in dit opzicht. Wanneer al niet weldra het peritoneum eenvoudig door die tractie verlengd werd, dan zou de daarvan afhankelijke meerdere spanning van het buikvlies de nier integendeel beter moeten fixeeren.

De directe trekking door middel van den ureter, die normaliter met een groote bocht en niet gespannen door het parametrane weefsel naar boven loopt, *kan* inderdaad het door LANDAU bedoelde effect hebben, doch zal dit zeker niet dikwijls hebben.

Men kan herhaaldelijk gevallen van enormen prolaps waarnemen, waarbij de normale nieren op de normale plaats liggen.

De proef van v. FISCHER-BENZON, die zag dat door repositie eener wandelende nier bij eene patiënte met prolapsus uteri niet den minsten invloed op de uitzakking werd uitgeoefend, pleit verder tegen LANDAU's verklaring. Was toch deze juist en ontstond de nephroptose door tractie aan het onderste deel van den ureter, dan zou bij dezen toestand de nier òf onbewegelijk verplaatst moeten zijn, òf bij hare repositie de prolaps moeten worden ingetrokken.

Het gelijktijdig voorkomen van prolaps der genitaliën en nephrotose heeft dus zeker geen andere beteekenis, dan deze, dat daardoor bewezen wordt, wat toch reeds lang bekend was, dat beide afwijkingen veelvuldig voorkomen.

Dat eindelijk de door nieuwvormingen vergroote nier, geen ruimte vindend op hare gewone plaats, naar beneden een uitweg zoekt, behoeft geen betoog. Daar is evenwel de nephroptose bijzaak en wij behoeven dus over dien toestand niet verder te spreken.

En zoo komen wij dan tot de bespreking der symptomen der nephroptose.

«Die mit einer beweglichen Niere behafteten Kranken werden gewöhnlich, vorzüglich aber dann, wenn sie zufälligerweise eine Geschwulst im Bauche entdecken, von einer hypochondrischen Gemüthsstimmung befallen, die sich noch steigert, wenn das Leiden entweder vom Arzt für eine bösartige Neubildung erklärt oder trotz der Erklärung desselben, dass es keine sei, von den Kranken für eine solche gehalten wird.» Aldus begint LANDAU zijne bespreking van de nerveuse symptomen der wandelende nier. Ligt er in die uiting ook al een kern van waarheid, de schil van overdrijving, die daarom heen zit, ontneemt er een groot deel van de waarde aan.

Immers men dient ten eerste wel in het oog te houden, dat er tal van malen een wandelende nier wordt aangetroffen bij vrouwen, die daarvan niet den minsten last hebben. Verder is het weliswaar niet te

se modifie très rapidement, elle peut paraître et disparaître en deux ou trois jours; aussi passe-t-elle souvent inaperçue».

En verder «elle explique peut-être aussi l'ectopie du rein droit que j'ai toujours vu coïncider avec une dilatation de l'estomac.» Hij verwerpt de verklaring door BARTELS gegeven als zou de nephroptose het primaire zijn.

«Moi je dis» zegt BOUCHARD «que le rein droit se luxe parceque c'est le foie qui le chasse de sa loge. On ne trouve pas l'ectopie du rein droit chez tous les gens dont l'estomac est dilaté, mais uniquement chez ceux dont le thorax est le siège d'une constriction habituelle à sa base, chez les femmes et chez les militaires. BARTELS a reconnu le fait. Le corset et la ceinture empêchent le foie, lorsqu'il augmente de volume, de passer au-devant du rein. Or, si 10 ou 15 fois par an se produisent des poussées de congestion hépatique, on comprend facilement que le rein, refoulé peu à peu, se déplace consécutivement à l'élongation graduelle de ses attaches vasculaires.»

De mogelijkheid van het door BOUCHARD betoogde verband laat zich niet ontkennen. Toch moet ik zeggen, dat het naar mijne overtuiging al eene van de minste bladzijden uit de schitterende «leçons sur les auto-intoxications dans les maladies» is, die ik hier heb moeten meedeelen. Zooals wij later zullen zien is er een veel meer voor de hand liggende en door GLÉNARD ongeveer terzelfder tijd verdedigde meening, dat maag-ectasie en nephroptose beiden gevolg eener zelfde oorzaak zijn. Over die mogelijkheid spreekt BOUCHARD niet en zijn geheele betoog, trouwens met een veelzeggend «peut-être» ingeleid, generaliseert te veel.

In elk geval is BOUCHARD's verklaring zeker aannemelijker dan die later door LITTEN [1]) gegeven is en welke hierop neerkomt, dat de geëctaseerde maag de lever naar boven zou dringen en met de lever de rechter nier *naar boven en iets naar buiten* zou verplaatst worden. En als de nier naar boven verplaatst wordt begrijpt natuurlijk iedereen, dat zij dan naar beneden gemakkelijker voelbaar moet zijn. Voilà pourquoi votre fille est muette.

Ten slotte noem ik u nog twee dingen, die voor aetiologische momenten der nephroptose zijn aangezien. Het eerste daarvan, eene menstruale hyperaemie en daarvan afhankelijke gewichtstoename der nier, behoort geheel in het rijk der phantasie en is noch bewezen, noch waarschijnlijk.

Het andere, door LANDAU [2]) opgegeven, bestaat in «die zahlreichen Lageveränderungen der Genitalien, die Senkungen, Vorfälle und Inversionen der Scheide und Gebärmutter».

Hij zegt «die Vorfälle der Genitalien begünstigen durch directen Zug das Herabtreten der Niere. Da die weiblichen Genitalien sowohl durch

[1]) Verh. des Congresses für innere Medicin. 6er Congress 1887.

[2]) L. LANDAU. Die Wanderniere der Frauen. Berlin 1881.

das Peritoneum als durch den Harnleiter, der nahe am Corpus uteri bis zum obersten Drittheil der Scheide in derselben verläuft, mit den Nieren in unmittelbarer Beziehung stehen, so wird der Zug noch durch die bei jenen Leiden meist mit vorgefallene Blase verstärkt».

De tractie door de liggingsverandering aan het peritoneum parietale uitgeoefend, kan echter niet de minste beteekenis hebben in dit opzicht. Wanneer al niet weldra het peritoneum eenvoudig door die tractie verlengd werd, dan zou de daarvan afhankelijke meerdere spanning van het buikvlies de nier integendeel beter moeten fixeeren.

De directe trekking door middel van den ureter, die normaliter met een groote bocht en niet gespannen door het parametrane weefsel naar boven loopt, *kan* inderdaad het door LANDAU bedoelde effect hebben, doch zal dit zeker niet dikwijls hebben.

Men kan herhaaldelijk gevallen van enormen prolaps waarnemen, waarbij de normale nieren op de normale plaats liggen.

De proef van v. FISCHER-BENZON, die zag dat door repositie eener wandelende nier bij eene patiënte met prolapsus uteri niet den minsten invloed op de uitzakking werd uitgeoefend, pleit verder tegen LANDAU's verklaring. Was toch deze juist en ontstond de nephroptose door tractie aan het onderste deel van den ureter, dan zou bij dezen toestand de nier òf onbewegelijk verplaatst moeten zijn, òf bij hare repositie de prolaps moeten worden ingetrokken.

Het gelijktijdig voorkomen van prolaps der genitaliën en nephrotose heeft dus zeker geen andere beteekenis, dan deze, dat daardoor bewezen wordt, wat toch reeds lang bekend was, dat beide afwijkingen veelvuldig voorkomen.

Dat eindelijk de door nieuwvormingen vergroote nier, geen ruimte vindend op hare gewone plaats, naar beneden een uitweg zoekt, behoeft geen betoog. Daar is evenwel de nephroptose bijzaak en wij behoeven dus over dien toestand niet verder te spreken.

En zoo komen wij dan tot de bespreking der symptomen der nephroptose.

«Die mit einer beweglichen Niere behafteten Kranken werden gewöhnlich, vorzüglich aber dann, wenn sie zufälligerweise eine Geschwulst im Bauche entdecken, von einer hypochondrischen Gemüthsstimmung befallen, die sich noch steigert, wenn das Leiden entweder vom Arzt für eine bösartige Neubildung erklärt oder trotz der Erklärung desselben, dass es keine sei, von den Kranken für eine solche gehalten wird.» Aldus begint LANDAU zijne bespreking van de nerveuse symptomen der wandelende nier. Ligt er in die uiting ook al een kern van waarheid, de schil van overdrijving, die daarom heen zit, ontneemt er een groot deel van de waarde aan.

Immers men dient ten eerste wel in het oog te houden, dat er tal van malen een wandelende nier wordt aangetroffen bij vrouwen, die daarvan niet den minsten last hebben. Verder is het weliswaar niet te

miskennen, dat zeer dikwijls vrouwen, die een wandelende nier hebben, daarvan eenigerlei hinder ondervinden en in het bijzonder daarbij dikwijls pijn hebben, maar het laatste *daarbij* mag niet klakkeloos tegen *daardoor* worden omgeruild.

Ik doe de vrouwen niets te kort, wanneer ik zeg dat zij door moeder natuur, bij de mannen vergeleken, erg stiefmoederlijk bedeeld zijn. Dat is ook haar eigen meening, want daar gaat geen dag voorbij, dat de gynaekoloog niet de zucht hoort: «ik wou dat ik een man was». En de oorzaak van deze ook door haar zelf erkende inferioriteit van de vrouw kan men met geen enkel woord, dunkt mij, beter aanduiden dan door hare labiliteit. Labiliteit van den toestand van het baarmoederslijmvlies en daarmee gepaard gaande van het geheele organisme, labiliteit van de baarmoeder zelf, die zoo dikwijls tot pathologische toestanden voert, labiliteit van de nieren en, last not least, labiliteit van de psyche. Het «frailty thy name is woman» als verwijt onrechtvaardig, is als beklag daarentegen volkomen juist. De kleinste kleinigheid is voldoende om de labiele vrouwelijke psyche naar den eenen of den anderen kant te doen omslaan. En naar welken kant het gaat is onverschillig; de eene is zoo slecht als de andere. Daar is geene afwijking denkbaar die niet bij de vrouw aanleiding geven kan en ook geeft tot het optreden dier neurose, die wij met den naam hysterie aanduiden. Wil men er beleefdheidshalve bijvoegen, dat dit alleen geldt voor daartoe gepraedisponeerde individuën, dan dient men er ter wille der waarheid nog aan toe te voegen, dat bijna alle vrouwen die praedispositie hebben.

Daarmee dient men nu ook rekening te houden wanneer men zegt, dat meestal de wandelende nier pijn veroorzaakt. De pijn is noch altijd hevig, noch altijd tot de omgeving der losse nier beperkt, ja zelfs, men vindt pijnlijkheid van den buik met aanwezigheid van een of twee wandelende nieren, terwijl de nieren zelf niet pijnlijk zijn. Denkt men verder aan het bekende feit, dat zoo dikwijls klachten over, soms hevige, nu eens diffuse, dan weer gelocaliseerde buikpijn, voorkomen bij vrouwen, die geen enkele waarneembare afwijking hebben, dan wordt het duidelijk dat, waar wandelende nier en pijn gelijktijdig bestaan, niet altijd een causaal verband mag aangenomen worden. Ter loops wil ik hier opmerken dat het mij voorkomt, dat de verklaring van TALMA [1]) als zou de laatstbedoelde pijnlijkheid eene primaire hyperaesthesie van den buik-sympathicus zijn, door hem weinig steekhoudend geädstrueerd is. Ik blijf op grond mijner ervaring vasthouden aan de opvatting dat de hyperaesthesie van den buik-sympathicus slechts eene uiting eener centrale neurose is. Het zou mij te ver van mijn onderwerp afleiden dit punt nog nader te bespreken. Hoe dit trouwens ook zij, men mag

[1]) S. TALMA Pathologie van den sympathicus abdominalis. 1891.

niet anders dan met de uit het besprokene voortvloeiende restrictie zeggen, dat pijnlijkheid een van de regelmatigste verschijnselen van de wandelende nier is. Pijn, die meestal gevoeld wordt in de streek van de nier zelf en de overeenkomstige buikhelft, soms ook in de tegenoverliggende zijde of wel door den geheelen buik heen. Pijn die toeneemt bij beweging, bij staan en minder wordt als de patiënte ligt.

Dat dit laatste, zooals LANDAU wil, «ein Zeichen für die nicht-hysterische Natur jener Schmerzempfindungen ist», kan moeilijk worden volgehouden, daar men dezelfde eigenaardigheid niet minder duidelijk bij genitaalneurosen der vrouw vindt.

Karakteristiek worden de klachten over pijn slechts nu en dan. Zoo b.v. als naast de permanente, onbestemde pijn waargenomen wordt een gevoel van «iets dat in den buik heen en weer rolt». Dit gevoel doet zich, anders dan men a priori zou verwachten, vooral voor als de vrouw gaat liggen op de zijde der losse nier. Verder als het liggen op ééne zijde, meestal die van de losse nier, pijn veroorzaakt. Of wel, wanneer daarbij geen duidelijk gevoel van pijn, maar meer eene gewaarwording van beklemming, van dat niet nader te omschrijven onaangename gevoel, dat als benauwdheid aangeduid wordt, optreedt. Soms wordt die benauwdheid door maagpijn vergezeld.

Minder karakteristiek is het reeds als de patiënte noch op de eene, noch op de andere zijde, maar alleen op den rug goed kan liggen.

Dat de menstruatie bijna altijd op de pijn invloed zou uitoefenen, zooals LANDAU en anderen beweren, heb ik niet kunnen waarnemen. Slechts éénmaal is mij daarvan duidelijk gebleken en van eene andere patiënte hoorde ik, dat de pijn ná de menstruatie heviger was.

Nevens de pijn worden in de tweede plaats gewoonlijk de maagstoornissen genoemd als gevolg van de wandelende nier. Ik moet bekennen, dat ik mij van het veelvuldig voorkomen van stoornissen in de maag-functie bij mijne patiënten niet heb kunnen overtuigen.

Afgezien van de gevallen, waarin braken optreedt als een van de z. g. beklemmingsverschijnselen der wandelende nier (waarover straks), hoorde ik slechts van éóne patiente, dat zij, als de pijn erger werd, braakte. Enkele anderen klaagden over nausea. Ziedaar alles.

Wel heb ik mij ook bij mijne patienten er van kunnen overtuigen, dat dikwijls de physische verschijnselen der maag-ectasie, althans de clapotage, het geplas bij nagenoeg ledige maag, aanwezig zijn. En ik wil daarbij de vraag onbeantwoord laten, of niet dikwijls die symptomen meer van verplaatsing der maag, van gastroptose dan van maag-ectasie afhankelijk zijn.

Reeds zooeven heb ik bij de bespreking der aetiologie gezegd dat BOUCHARD de oorzaak van de dislocatie der rechter nier zoekt in dilatatie van de maag. Volgens hem vindt men bij maag-ectasie in 14 pCt. der gevallen tevens nephroptose. Het feit zelf, dat dilatatio ventriculi

en ectopia renis dikwijls gecombineerd voorkomen, was reeds door BARTELS waargenomen, maar door hem op andere wijze verklaard. Hij hield de wandelende rechter nier voor de primaire afwijking. De door den druk van corset en roksbanden naar voren en binnen verschoven rechter nier zou n.l. het onbewegelijke neerdalende deel van het duodenum comprimeeren en aldus langs mechanischen weg den afvoer van den maaginhoud bemoeilijken. Inderdaad, eene schoone verklaring! Zij heeft maar één gebrek, nl. dat zij van volkomen valsche premissen uitgaat. De wandelende rechter nier verplaatst zich niet naar voren en binnen, maar naar beneden, en dat niet zoo nu en dan, doch altijd. De druk van corset en roksbanden zullen de nier nog wel meer naar beneden, maar nooit in de voor BARTELS' leer noodzakelijke richting verplaatsen. Daarmee ligt dus BARTELS' geheele redeneering omver, en men behoeft er nog niet eens aan te herinneren, dat ook bij linkszijdige nephrotose de maag-ectasie gevonden is, om haar verder te bestrijden.

BOUCHARD berekent uit zijne waarnemingen, dat op 100 gevallen van maag-ectasie bij de vrouw 28 maal, bij den man 3 maal een wandelende nier gevonden wordt. Welnu, zegt hij, wanneer de luxatie der nier de oorzaak der maag-ectasie was, dan zou men deze laatste bij den man aanzienlijk veel minder moeten vinden dan bij de vrouw. De ervaring leert echter, dat dit volstrekt niet het geval is. Volgens BOUCHARD komt de maag-ectasie ontzettend veelvuldig voor. Het is niet van mijne competentie om die bewering tegen te spreken of te bevestigen, maar wel heb ik het recht om te zeggen, dat dan in elk geval zijne waarnemingen in dezen niets bewijzen. Wanneer de gevallen van maag-ectasie bij honderden te tellen zijn, wat bewijst het dan, dat bij de vrouw in 28 pCt. dier gevallen een wandelende nier te vinden is? Niets anders dan dat ook de ectopia renis veel voorkomt. Oorzakelijk verband tusschen die twee toestanden wordt daardoor niet bewezen en is niet waarschijnlijk meer als men rekening houdt met het reeds genoemde feit, dat ook de linker nier los liggen kan bij maag-ectasie.

Wanneer BOUCHARD zijn patiënten met maag-ectasie gynaecologice onderzoekt of laat onderzoeken, dan zal hij allicht meer dan 28 pCt. retroflexies bij haar vinden.

Zal die dan ook een gevolg van de maag-ectasie zijn?

Evenmin als de besproken verklaringen is de door LANDAU gegevene aannemelijk. Hij wil door tractie van de nier aan het peritoneum parietale het duodenum laten afknikken en zoo de maag-ectasie doen tot stand komen. Deze zuiver hypothetische veronderstelling wordt zeer weinig waarschijnlijk, wanneer men rekening houdt met de enorme rekbaarheid van het peritoneum parietale en verder hiermee, dat als het peritoneum parietale van den achtersten buikwand in een gegeven geval minder rekbaar was, de nier ook niet van hare plaats zou raken.

Alles bijeengenomen meen ik dat er geen voldoende grond bestaat om tusschen maag-ectasie en nephroptose een verband als van oorzaak en gevolg aan te nemen.

Er worden echter ook andere maagstoornissen op rekening der wandelende nier geschreven.

Lindner, Mathieu [1]) e. a. beschrijven braakaanvallen meestal door hevige pijn vergezeld, die tengevolge der nephroptose optreden. Ik heb slechts eenmaal een geval waargenomen, waarin deze verschijnselen bestonden. Bij de patiënte in kwestie, mij toegezonden door een zeer kundig internist, die haar sinds lang voor een dikdarm-catarrh behandelde, traden herhaaldelijk allerhevigste pijnaanvallen onder den linker ribbenboog op, met hardnekkig braken gepaard. Druk op de pijnlijke streek deed de pijn verminderen en soms had patiënte daarbij het gevoel, alsof iets in den buik versprong. Een verhaal, dat typisch wijst op een wandelende nier als oorzaak van het lijden. In dien zin had ik dan ook den toestand opgevat, hoewel ik destijds de nephroptose niet heb kunnen constateeren.

Ik had aangeraden dat patiënte een buikcorset zou dragen, maar dit heeft zij niet gedaan en de kwaal is gebleven zooals zij was. Bij een onderzoek dezer dagen door mij ingesteld heb ik mij, nu beter geoefend in het herkennen der nephroptose, kunnen overtuigen dat de linker nier werkelijk eene, zij het ook geringe mate van abnormale bewegelijkheid bezit.

Hoe voorzichtig men overigens zijn moet met het aannemen van een samenhang tusschen maagstoornissen en eene bestaande nephroptose, leerde mij het volgende geval. Eenige maanden geleden consulteerde mij eene patiënte, die sinds 2 jaar lijdende was aan pijn in de maagstreek, waarvoor zij eerst met narcotica, toen met streng diëet, later, toen zij zeer vermagerd was, met een soort van mestkuur behandeld was. Af en toe was de pijn beter, maar weldra kwam zij terug. Eene electrische behandeling gaf evenmin resultaat als de massage van eene lichte chronische pelveo-peritonitis. In den laatsten tijd ging de pijn van braken vergezeld.

Op zeer geringe overblijfsels der perimetritis na waren de genitalia, voor het onderzoek waarvan patiënte mij toegezonden was, normaal. De rechter nier lag onder den ribbenboog en kon zonder eenige moeite en zonder de patiënte pijn te veroorzaken tot aan de darmbeensplaat gebracht worden.

Eene eenvoudige roboreerende en diaetetische behandeling door mijn vriend Nolen daarop voorgeschreven genas patiënte volkomen, zonder dat aan de losse nier iets gedaan werd.

Dat echter somwijlen maagstoornissen en speciaal braken door de

---

[1]) *Semaine médicale*, 1892

wandelende nier veroorzaakt worden, staat vast. Hoe men het tot stand komen daarvan verklaren moet, is nog geheel onzeker. Ik voor mij geloof, dat hierbij de meeste beteekenis gehecht moet worden aan de mechanische prikkeling van het peritoneum, op analoge wijze als men soms ook braken ziet optreden bij eene retroflexio uteri en zooals ik nog onlangs zag bij een niet zeer groot subsereus fibromyoma uteri, dat het opnemen van voedsel bijna onmogelijk maakte. Wat mij, behalve de analogie met de genoemde toestanden, dit doet aannemen is de waarneming van een mijner patiënten, dat tijdens een aanval van slepend beloopende z.g.n. incarceratie, druk, ook lichte druk op de nier onmiddellijk aanleiding gaf tot braken.

Daar kan toch wel niet anders dan van reflectorisch braken gesproken worden.

Wat al verder van de slechte werking der spijsverteringsorganen op rekening der wandelende nier geschoven wordt, laat ik, om niet al te breedvoerig te worden, ter zijde. Zonder veel reden wordt icterus als gevolg van ren ambulans opgegeven en hetzelfde geldt van hardnekkige constipatie.

Laat ik nu liever komen tot de reeds tweemaal genoemde incarceratie van de wandelende nier.

Deze documenteert zich door pijnaanvallen, die optreden òf na eene of andere heftige lichaamsbeweging òf zonder duidelijke aanleiding. In het eene geval plotseling hevig, in het andere ietwat langzamer toenemende, maar toch altijd acuut beginnende. Regelmatig wordt de pijn, die langs den ureter uitstraalt, door braken vergezeld. De waterloozing is daarbij spaarzaam, soms bestaat frequente aandrang tot pijnlijke loozing van geringe hoeveelheden urine. De urine zelfs is volkomen normaal. Nadat de pijn eenigen tijd bestaan heeft, voelt men gemakkelijk de vergroote nier tusschen ribbenboog en darmbeenskam. Niet zelden bereikt de nier de grootte van een manshoofd. Bij het onderzoek is de nier zelf het pijnlijkst, maar ook de geheele buik is verder gevoelig bij druk. Voeg ik nog hieraan toe, dat de temperatuur altijd verhoogd is, soms zeer belangrijk, b.v. in een door mij waargenomen geval tot 41°, dan is het begrijpelijk, dat men den geheelen toestand heeft opgevat als eene perinephritis, eene gelocaliseerde peritonitis.

Het verdere beloop toont evenwel duidelijk, dat daarvan niets bestaat. Na eenige dagen, 7—14, houdt de pijn meestal vrij wel plotseling op, de diurese stijgt onmiddellijk, de temperatuur daalt, het braken blijft weg en men kan zich overtuigen dat de op druk nog altijd gevoelige nier veel kleiner is geworden.

Wanneer de aanval werkelijk eene partiëele peritonitis was, dan zou ten minste nu en dan eene algemeene peritonitis daarop moeten volgen. En dat is nooit ofte nimmer gezien. Bovendien komen de aanvallen,

bij haar die deze eenmaal gehad hebben, dikwijls terug en soms met geen langere pauzen dan van 2 à 3 weken.

Dat er van eene incarceratie der nier echter evenmin sprake is, is duidelijk. Het is even onzinnig om aan te nemen, dat de nier tusschen gevulde darmlissen, als dat zij in het retroperitoneale vetweefsel beklemd zou raken.

Sinds LANDAU's boek verschenen is, is het van algemeene bekendheid dat men bij de z. g. n. beklemming der wandelende nier met niets anders te doen heeft, dan met eene intermitteerende hydronephrose. Deze zal althans kunnen berusten op afknikking en torsie van den ureter, waarvan het begrijpelijke mechanisme door LANDAU's experimenten is nagebootst geworden. Dat daarbij, zooals LANDAU wil, een groote rol aan de torsie en knikking der nier-venae zou moeten worden toegeschreven, is daarom niet waarschijnlijk, omdat ook na veel dergelijke aanvallen het nierweefsel intact blijft.

De groote moeilijkheid, die deze eigenaardige intermitteerende hydronephrose oplevert, is niet zoozeer hoe men zich het optreden, dan wel hoe men zich het eindigen der verschijnselen heeft te verklaren. Ik vermoed, dat men daartoe rekening heeft te houden met een factor, waarvan ik de beteekenis nog nergens heb gememoreerd gevonden, n.l. de kramp van den ureter.

Ik heb gelegenheid gehad mij er van te overtuigen, dat tijdens den aanval de pijnlijke ureter tot hoog in den breeden band als een harde streng te voelen was en dat met het ophouden van de pijn ook de ureter niet meer was te palpeeren.

Het is mij zelfs de vraag, of de ureter-kramp niet het primaire van den aanval is.

In een geval dat op mijne afdeeling zich voordeed bij eene patiënte, bij welke 15 dagen vroeger de ventrofixatio uteri was verricht, bestonden de verschillende symptomen reeds eenige dagen, voordat de nier-tumor voelbaar werd. Daarna is de nier sterk verplaatst gebleven en hebben zich de aanvallen in 1½ jaar tijds 17 malen herhaald. Genezing is eerst door de nephropexie verkregen.

Ook bij een andere patiënte is de gedisloceerde nier eerst voelbaar geworden bij en gebleven na den eersten aanval, terwijl vroeger herhaaldelijk vruchteloos naar de oorzaak van een intermitteerende, niet hevige maar zeer hinderlijke pijn in de rechter zijde gezocht was.

Men zou zich de zaak zoo kunnen voorstellen, dat een weinig gedisloceerde nier plotseling ietwat meer verplaatst wordt. Wordt daardoor de ureter getiraillëerd, wat niet noodzakelijk het geval behoeft te zijn, dan zou deze daarop reageeren met krampachtige contractie. Deze voert tot retentie van urine in het nierbekken, tot hydronephrose, en de vergroote nier vindt geen plaats meer onder den ribbenboog en komt geheel voor den dag.

Ik geef de geheele verklaring slechts als vermoeden, maar dan toch een vermoeden, dat in zooverre veel aanlokkelijks heeft, dat daardoor althans het eigenaardige einde van den aanval begrijpelijk wordt. Meer dan ik hebben de praktiseerende geneesheeren gelegenheid de juistheid of onjuistheid van dit vermoeden na te gaan. In de eerste plaats door te contrôleeren of altijd de krampachtig gecontraheerde ureter per vaginam te voelen is. De contrôle is eenvoudig, want de pijnlijke, harde, van den blaashals uitgaande, boogvormig naar den bekkenwand en naar boven loopende streng is uiterst gemakkelijk te voelen. In de tweede plaats door te beproeven of een morphine-*narcose* wellicht in staat is den aanval te coupeeren. Blijkt het laatste niet het geval te zijn, dan heeft de ureter-kramp, zoo die al altijd gevonden wordt, slechts een accessoire beteekenis.

Zonder nu op de genese der aanvallen van intermitteerende hydronephrose verder in te gaan wil ik er alleen nog op wijzen, dat dergelijke aanvallen, als zij zich herhalen, op den duur niet onschuldig kunnen zijn en gevaar opleveren voor het ontstaan eener blijvende hydronephrose. Op de waarschijnlijkheid daarvan vestigde reeds Landau de aandacht. Mijn vriend van Stockum opereerde onlangs eene patiënte, die verschillende aanvallen gehad had, en vond bij haar het nierbekken duidelijk uitgezet.

Van veel minder beteekenis zijn de stoornissen, die de wandelende nier overigens in de urineloozing geeft. De urine is meestal geheel normaal, somwijlen hoort men dat als de nierpijn hevig is, de urine gesatureerd is.

Enkele malen hoort men de bij vrouwen toch vrij dikwijls voorkomende klacht over frequenten aandrang tot urineloozing en nog zeldzamer wordt, zonder dat daarvoor eenigerlei andere oorzaak bestaat, geklaagd over pijn vóór of tijdens de mictie, welke pijn soms langs den ureter uitstraalt.

Eindelijk worden nog verschijnselen van den kant der genitaliën op rekening der nephroptose gesteld.

Reeds straks heb ik gezegd, dat sommige schrijvers beweren, dat waar de nier pijnlijk is, die pijnlijkheid tijdens de menstruatie toeneemt. De verklaring daarvan wordt gezocht in een zuiver hypothetische menstruale hyperaemie der nier. Evenzeer echter heb ik medegedeeld dat ik van den invloed der menstruatie op de pijn weinig heb waargenomen en dat dit dus althans geen constant verschijnsel is.

Van den omgekeerden invloed heb ik zelf evenmin veel bespeurd. Eene mijner patiënten verklaarde, dat haar fluor albus (zij had een cervicaalcatarrh) erger was als de nierpijn hevig was. Eene andere, wier genitalia geheel normaal waren, had alleen afscheiding uit de vagina als de pijn hevig was, anders niet.

Bovendien is door verschillende schrijvers, meestal terloops, gewezen

op de versterking der menstruale bloeding, die men soms bij (en dan verklaart men eenvoudig *bij* voor synoniem met *door*) de wandelende nier ziet optreden.

Veel verder strekkende bewering is echter uitgesproken door THIRIAR op het in September 1892 te Brussel gehouden gynaekologisch congres. Sedert hij in 1888 eene vrouw, welke hij onder behandeling kreeg voor «divers troubles utérins, (pertes mucopurulentes, menstruation irrégulière et douloureuse, etc. etc.») zooals hij meer schoonklinkend dan erg duidelijk zegt, van al hare klachten door de nephropexie genas, heeft hij op de aanwezigheid der wandelende nier bij genitaallijden bijzonder gelet.

Daardoor vond hij, dat in 20% der gevallen van aandoeningen van het vrouwelijk genitaalapparaat nephroptose bestaat.

In zijne mededeeling noemt hij dan kort tien gevallen van nephropexie, waarin bij zes patiënten daardoor genezing, bij ééne verbetering van haar genitaallijden was verkregen, terwijl drie later nog gecuretteerd moesten worden. Hij komt tot de conclusie dat verschillende genitaal-aandoeningen niet genezen kunnen, als de wandelende nier niet genezen wordt. De explicatie van den door hem aangenomen samenhang geeft hij als volgt.

«Lorsqu'il existe un rein mobile, l'appareil génital de la femme est et doit être particulièrement vulnérable.

C'est dans les plexus nerveux et la circulation qu'il faut chercher la raison de cette vulnérabilité. Avec CHROBAK, il est rationel d'attribuer les désordres nerveux utérins à une irritation du plexus rénal dont le tiraillement résulte presque forcément du déplacement du rein.

Le rein déplacé, cette tumeur physiologique, produit en outre, la plupart du temps, une congestion intense dans l'appareil génital de la femme, de même que les tumeurs du rein chez l'homme produisent la varicocéle symptomatique du côté malade. Cette congestion est le résultat de la compression du plexus veineux spermatique à son arrivée dans la veine cave à droite, dans la veine rénale à gauche.

Dans quelques cas exceptionnels le rein mobile peut même exercer sur la veine cave une compression suffisante pour amener une thrombose.

Cette congestion unie aux troubles nerveux, est une condition qui favorise singulièrement l'infection de l'utérus et de ses annexes. Elle améne une exaltation des propriétés nuisibles des germes pathogénes qui sommeillent dans les parties génitales saines de la femme; elle lève la barrière qui éloigne ces germes de la cavité utérine ou qui les empêche de s'y développer. Grâce donc à l'influence congestive et nerveuse qui entre en jeu la première, l'élément microbien qui vivait auparavant inoffensif dans les organes génitaux, se réveille, devient virulent et exerce sa nocuité sur tel ou tel organe génital: utérus, annexes, ovaires suivant les prédispositions plus ou moins accentúees du sujet.

L'infection survient donc par suite de la stase sanguine et des troubles nerveux existant dans l'appareil génital, stases et troubles nerveux ont pour point de départ le rein mobile.

Pour conclure, je dirai que: il faut dorénavant ranger l'ectopie rénale parmi les causes fréquentes des diverses affections utéro-ovariques, déviations, prolapsus, métrites, ovarites, salpingites.»

Wat is er nu omtrent THIRIAR's beweringen te zeggen?

In de eerste plaats dat de laatstgegeven beschouwing in verband met «l'élément microbien» niet anders dan eene phrase is en dat ook zijne bewering, als zou de ren mobilis oorzaak en nog wel veelvuldig oorzaak zijn van alle ziekten van het vrouwelijk genitaalapparaat, met uitzondering der nieuwvormingen, minstens genomen sterk overdreven is en door hem ten eenenmale niet bewezen wordt.

Vergelijkt men verder het door hem genoemde cijfer van frequentie der nephroptose bij genitaalaandoeningen met het vroeger genoemde van LINDNER, dan heeft in dit opzicht THIRIAR's ervaring in het geheel geen beteekenis.

Toch moet men op grond van de door hem met de nephropexie verkregen resultaten aannemen, dat de ren mobilis althans op de genitalia invloed kan hebben. Overdreven is ook echter zijne bewering, dat zoolang de nephroptose bestaat de genitaalziekte niet genezen kan. Van het tegendeel hebben mij twee gevallen van hypertrophia mucosae uteri overtuigd.

De eventueele invloed der nephroptose op de genitalia zal nu wel in laatste instantie op circulatie-stoornissen berusten.

Het circulatie-apparaat in casu van het zenuwstelsel te scheiden gaat niet wel aan, te minder omdat de bewering van THIRIAR, omtrent de compressie van den «plexus veineux spermatique» door de wandelende nier niet bewezen en nog veel minder waarschijnlijk is.

Zenuwverband bestaat er echter, behalve in den door THIRIAR bedoelden zin, genetisch nog op geheel andere wijze n.l. door bemiddeling van de bijnier. Dewijl nu, zooals reeds gezegd, de bijnier nooit met de losse nier meegaat, moet er door de verplaatste nier aan de bijnier getrokken worden. Dat het uitermate zenuwrijke orgaan daardoor geprikkeld wordt is begrijpelijk en al laat het zich niet verklaren, toch is het aannemelijk, dat eene prikkeling der bijnier terugslaat op het genitaalapparaat. Aannemelijk wordt dit wanneer men zich herinnert welken invloed de borstklier op den uterus heeft, al is daar van direct zenuwverband geen sprake meer. Naar mijne meening zal dus de genitaalhyperaemie eventueel door de wandelende nier opgewekt, geen passieve maar eene actieve zijn.

Ik mag ten slotte de symptomatologie niet verlaten zonder nog met een enkel woord althans melding te maken van de door GLÉNARD [1])

---

[1]) *Semaine médicale*, 1886, p. 211.

verdedigde opvatting, volgens welke de nephroptose slechts een onderdeel en wel een niet constant onderdeel der entéroptose is. Volgens GLÉNARD is in de entéroptose, het naar beneden en voor gezakt zijn der intestinaalmassa, het eigenlijke wezen der neurasthenie te zoeken en op die vooronderstelling bouwt hij een geheel systeem van behandeling der neurasthenie.

Is het al niet te miskennen dat er in GLÉNARD's opvatting veel waars is, het dunkt mij evenmin te ontkennen dat ook hij eenzijdig overdrijft. Zijn mededeelingen hebben echter het nut gehad dat op de entéroptose (hetzij dan als oorzaak of als complicatie der neurasthenie) meer gelet wordt. En voor het onderwerp dat ik hier behandel heeft GLENARD's publicatie deze beteekenis, dat daarin gewezen wordt op een geheel andere, veel waarschijnlijker oorzaak van het gelijktijdig voorkomen van ren mobilis en maag-ectasie, of wat voor het laatste doorgaat. Beiden zijn gevolgen eener zelfde oorzaak, n.l. van den verminderden weerstand dien de voorste buikwand aan den buikinhoud biedt. Een ander verband bestaat tusschen de twee toestanden volgens GLÉNARD niet en ik kan mij bij deze meening geheel neerleggen.

Ben ik omtrent de verschijnselen der wandelende nier onvermijdelijkerwijze wat lang geweest, omtrent de diagnose kan ik kort zijn. Deze kan alleen door de palpatie gesteld worden. Om te meenen dat de percussie daartoe van dienst kan zijn, moet men een even groot vertrouwen in dat middel van onderzoek hebben als de bekende geneesheer, die de deur van zijn slaapkamer percuteerde om te weten of zijn vrouw alleen was.

Waar de nier midden tusschen darmbeen en ribbenboog ligt is zij uiterst gemakkelijk te voelen. Is zij echter nog niet geheel onder de ribben uit gekomen, of wel weer daaronder teruggegaan dan is de palpatie niet altijd even gemakkelijk. Soms vindt men dan de nier den eenen dag dadelijk, den anderen niet. Men dient dus verschillende koorden op zijn boog te hebben.

Het onderzoek in staande houding levert gewoonlijk weinig resultaat. Wel is waar zakt dan de bewegelijke nier meer naar beneden en zou men derhalve à priori verwachten, dat zij gemakkelijker te voelen was. Tegenover dit onmiskenbare voordeel staat echter het nadeel, dat de buikwand dan gespannen is en daardoor de palpatie moeilijker en onzuiverder wordt. Slechts bij zeer slappen buikwand en tevens weinig, waardoor dan ook, uitgezetten buik voelt men de nier gemakkelijker als de vrouw staat, dan in andere houding.

Voor lichte graden van nephroptose kan ik u twee wijzen van palpatie aanbevelen.

Ten eerste de palpatie, terwijl de patiente in anteflexie zit. Deze wijze van onderzoek, door TRASTOUR [1]) aangeraden, is vooral ge-

---

[1]) *Semaine médicale*, 1892.

L'infection survient donc par suite de la stase sanguine et des troubles nerveux existant dans l'appareil génital, stases et troubles nerveux ont pour point de départ le rein mobile.

Pour conclure, je dirai que: il faut dorénavant ranger l'ectopie rénale parmi les causes fréquentes des diverses affections utéro-ovariques, déviations, prolapsus, métrites, ovarites, salpingites.»

Wat is er nu omtrent THIRIAR's beweringen te zeggen?

In de eerste plaats dat de laatstgegeven beschouwing in verband met «l'élément microbien» niet anders dan eene phrase is en dat ook zijne bewering, als zou de ren mobilis oorzaak en nog wel veelvuldig oorzaak zijn van alle ziekten van het vrouwelijk genitaalapparaat, met uitzondering der nieuwvormingen, minstens genomen sterk overdreven is en door hem ten eenenmale niet bewezen wordt.

Vergelijkt men verder het door hem genoemde cijfer van frequentie der nephroptose bij genitaalaandoeningen met het vroeger genoemde van LINDNER, dan heeft in dit opzicht THIRIAR's ervaring in het geheel geen beteekenis.

Toch moet men op grond van de door hem met de nephropexie verkregen resultaten aannemen, dat de ren mobilis althans op de genitalia invloed kan hebben. Overdreven is ook echter zijne bewering, dat zoolang de nephroptose bestaat de genitaalziekte niet genezen kan. Van het tegendeel hebben mij twee gevallen van hypertrophia mucosae uteri overtuigd.

De eventueele invloed der nephroptose op de genitalia zal nu wel in laatste instantie op circulatie-stoornissen berusten.

Het circulatie-apparaat in casu van het zenuwstelsel te scheiden gaat niet wel aan, te minder omdat de bewering van THIRIAR, omtrent de compressie van den «plexus veineux spermatique» door de wandelende nier niet bewezen en nog veel minder waarschijnlijk is.

Zenuwverband bestaat er echter, behalve in den door THIRIAR bedoelden zin, genetisch nog op geheel andere wijze n.l. door bemiddeling van de bijnier. Dewijl nu, zooals reeds gezegd, de bijnier nooit met de losse nier meegaat, moet er door de verplaatste nier aan de bijnier getrokken worden. Dat het uitermate zenuwrijke orgaan daardoor geprikkeld wordt is begrijpelijk en al laat het zich niet verklaren, toch is het aannemelijk, dat eene prikkeling der bijnier terugslaat op het genitaalapparaat. Aannemelijk wordt dit wanneer men zich herinnert welken invloed de borstklier op den uterus heeft, al is daar van direct zenuwverband geen sprake meer. Naar mijne meening zal dus de genitaalhyperaemie eventueel door de wandelende nier opgewekt, geen passieve maar eene actieve zijn.

Ik mag ten slotte de symptomatologie niet verlaten zonder nog met een enkel woord althans melding te maken van de door GLÉNARD [1])

---

[1]) *Semaine médicale*, 1886, p. 211.

verdedigde opvatting, volgens welke de nephroptose slechts een onderdeel en wel een niet constant onderdeel der entéroptose is. Volgens GLÉNARD is in de entéroptose, het naar beneden en voor gezakt zijn der intestinaalmassa, het eigenlijke wezen der neurasthenie te zoeken en op die vooronderstelling bouwt hij een geheel systeem van behandeling der neurasthenie.

Is het al niet te miskennen dat er in GLÉNARD's opvatting veel waars is, het dunkt mij evenmin te ontkennen dat ook hij eenzijdig overdrijft. Zijn mededeelingen hebben echter het nut gehad dat op de entéroptose (hetzij dan als oorzaak of als complicatie der neurasthenie) meer gelet wordt. En voor het onderwerp dat ik hier behandel heeft GLENARD's publicatie deze beteekenis, dat daarin gewezen wordt op een geheel andere, veel waarschijnlijker oorzaak van het gelijktijdig voorkomen van ren mobilis en maag-ectasie, of wat voor het laatste doorgaat. Beiden zijn gevolgen eener zelfde oorzaak, n.l. van den verminderden weerstand dien de voorste buikwand aan den buikinhoud biedt. Een ander verband bestaat tusschen de twee toestanden volgens GLÉNARD niet en ik kan mij bij deze meening geheel neerleggen.

Ben ik omtrent de verschijnselen der wandelende nier onvermijdelijkerwijze wat lang geweest, omtrent de diagnose kan ik kort zijn. Deze kan alleen door de palpatie gesteld worden. Om te meenen dat de percussie daartoe van dienst kan zijn, moet men een even groot vertrouwen in dat middel van onderzoek hebben als de bekende geneesheer, die de deur van zijn slaapkamer percuteerde om te weten of zijn vrouw alleen was.

Waar de nier midden tusschen darmbeen en ribbenboog ligt is zij uiterst gemakkelijk te voelen. Is zij echter nog niet geheel onder de ribben uit gekomen, of wel weer daaronder teruggegaan dan is de palpatie niet altijd even gemakkelijk. Soms vindt men dan de nier den eenen dag dadelijk, den anderen niet. Men dient dus verschillende koorden op zijn boog te hebben.

Het onderzoek in staande houding levert gewoonlijk weinig resultaat. Wel is waar zakt dan de bewegelijke nier meer naar beneden en zou men derhalve à priori verwachten, dat zij gemakkelijker te voelen was. Tegenover dit onmiskenbare voordeel staat echter het nadeel, dat de buikwand dan gespannen is en daardoor de palpatie moeilijker en onzuiverder wordt. Slechts bij zeer slappen buikwand en tevens weinig, waardoor dan ook, uitgezetten buik voelt men de nier gemakkelijker als de vrouw staat, dan in andere houding.

Voor lichte graden van nephroptose kan ik u twee wijzen van palpatie aanbevelen.

Ten eerste de palpatie, terwijl de patiente in anteflexie zit. Deze wijze van onderzoek, door TRASTOUR [1]) aangeraden, is vooral ge-

---

[1]) *Semaine médicale*, 1892.

Rosenstein hield den bij de patiënte aanwezigen tumor, die door den behandelenden geneesheer werd aangezien voor eene hydronephrose, welke na ontlasting van haar inhoud, weer op weg was gevuld te worden, voor eene ovariaalcyste «Die grosse Beweglichkeit der Geschwulst, der Umstand ferner dass von der Renalgegend aus kein deutlicher Zusammenhang mit der Geschwulst zu ermitteln ist, der Mangel endlich jedes nachweisbaren ätiologischen Momentes für die Entstehung der Nierenentartung lässt annehmen, dass ein Hydrops ovarii vorliegt, der wahrscheinlich durch Eröffnung in den Ureter oder die Blase direct zum Theil entleert worden ist» [1]).

Landau heeft de meening verdedigd, dat de opvatting van den behandelenden geneesheer de juiste en de tumor eene intermitteerende hydronephrose was. Rosenstein blijft echter bij zijne opvatting en zegt «Aber weil solches Verhalten bei intermittirender Hydronephrose vorkommt und für diese charakteristisch ist, ist dadurch noch nicht bewiesen, dass die Geschwulst in casu eine solche sein mustte — es spricht vielmehr die *grosse Beweglichkeit der Geschwulst* bei unveränderter Beziehung zur Lumbalgegend dagegen!»

Ik moet bekennen, dat ik mij aan Landau's zijde schaar. De eerste alinea van den laatst geciteerden passus is juist, maar bewijst niets en de tweede heeft daardoor reeds weinig waarde, dat Rosenstein zelf er onmiddellijk op laat volgen, dat zoo dikwijls hydronephrosen voor ovariaalcysten gehouden zijn Rosenstein's verklaring is evenwel daarom niet houdbaar, omdat perforatie van eene ovariaalcyste in den ureter bij mijn weten nooit is waargenomen, dus altijd hoogst onwaarschijnlijk en bij eene zeer bewegelijke cyste eenvoudig onmogelijk is. En is nu al de zeer zeldzame perforatie naar de blaas mogelijk, ook deze is bij zeer bewegelijke cyste hoogst onwaarschijnlijk en veroorzaakt, als zij voorkomt, altijd ernstige verschijnselen van cystitis, die in het bedoelde geval ontbraken.

Dit mag nu min of meer een strijd om des keizers baard lijken, een dergelijk geval bewijst toch hoe noodzakelijk het is, dat men casu quo de differentiëel-diagnose weet te stellen. Daarvoor, zooals overal, is de Simon'sche rectaalpalpatie ten eenenmale af te keuren. De bimanueele palpatie, hetzij per vaginam of per rectum, moet het al of niet aanwezig zijn der normale ovaria en het al of niet bestaan van een samenhang tusschen uterus en tumor leeren. Dit zal hier ook geen moeite kosten, tenzij in het zeker zeer zeldzame geval, dat door peritonitische neomembranen uterus en hydronephrose vergroeid zijn en daarbij de ovariën of althans een daarvan niet te voelen zijn.

Summa summarum mag men m. i. wel zeggen, dat de diagnose van ren mobilis gemakkelijk te stellen is.

[1]) l. c. 3e Aufl. p. 492.

Het spreekt van zelf, dat eerst dan de veeltijds moeilijker te beantwoorden vraag zich voordoet, welke beteekenis men in casu aan de nephroptose heeft toe te kennen. Daarbij zal men zich hebben te laten leiden door de in het voorafgaande besproken consideraties. En van het op die wijze verkregen resultaat zal het antwoord afhangen op de laatste vraag, die wij nog te stellen hebben, n.l.: welke behandeling zal men bij de nephroptose toepassen?

Daar zijn ten eerste gevallen waarin het antwoord luiden moet: geene behandeling. Waar de wandelende nier slechts toevallig ontdekt wordt, geen enkele klacht veroorzaakt en met de bestaande klachten ook niet op eenigerlei wijze in verband gebracht kan worden, daar is m. i. zoowel behandeling als mededeeling van de gevonden afwijking aftekeuren.

Deze gevallen uitgezonderd, past ook voor de overigen nog geen eensluidend antwoord.

Waar werkelijk de nephroptose slechts de beteekenis heeft van een deel der entéroptose, welke in meerdere of mindere mate met de door Glénard daarvan afhankelijk gestelde neurasthenische toestanden gepaard gaat, daar zal de behandeling van de bewegelijke nier alleen noch zin, noch effect hebben. Daar zal het recept van Glénard kunnen aangewend worden, dat als volgt luidt. «La méthode de traitement de la neurasthénie (entéroptose) qui répond simultanément aux indications de *combattre l'entéroptose* (ceinture hypogastrique), *relever la tension abdominale* (ceinture), *lutter contre l'entérosténose* (laxatifs salins quotidiens), *tonifier les organes digestifs* (régime de viande, oeufs, eau en boissons alcalins, hydrothérapie, massage, hygiène physique et psychique, etc. etc.) est la seule qui permette de triompher de cette maladie.»

Dit voorschrift heeft slechts één bezwaar, doch dit is groot. Ik wil nog niet eens wijzen op het onheilspellende etc. etc. dat achteraan komt en dat men, zoo het niet meestal vrouwelijke patiënten gold, na al het voorafgaande haast zou willen vertalen met den dronkenmanswensch, «une rente de cent mille francs et changer de femme tous les ans.» Ook al abstraheert men daarvan, dan is het duidelijk, dat het geheele voorschrift slechts deugt voor de upper ten thousand, voor degenen die geen finantiële bezwaren kennen als het geldt hun min of meer ernstige kwalen te bestrijden.

Het zou mij op een terrein voeren dat te ver van mijn onderwerp af ligt, wilde ik hier gaan bespreken hoe Glénard's recept zooveel mogelijk naar de verschillende sociale omstandigheden kan worden veranderd. Men kan dit trouwens veilig aan den in het bijzondere geval betrokken medicus overlaten.

Liever dan mij verder op dit gebied te bewegen en b. v. de vraag te bespreken of in de door Glénard bedoelde gevallen de séquardine

nut kan hebben, wil ik met u nagaan, wat er te doen valt waar tegen de wandelende nier als zoodanig hulp vereischt wordt.

In de eerste plaats kan men hier eene eenvoudige prophylactische behandeling toepassen, door er bij zijn patiënten op aan te dringen dat het gewone model corset vervangen worde door een, dat op maat gemaakt is en den geheelen buik in zich opneemt. Goed gemaakt, voldoet zulk een corset aan alle eischen van het vrouwelijk toilet. Niet alleen uit een cosmetisch, maar ook uit een hygiënisch oogpunt verdient dan aanbeveling de rokken *onder* de taille te doen vangen in aan de zijkanten en in het midden van het corset geplaatste haken.

Is eenmaal nephroptose aanwezig, dan is een goed passend afzonderlijk buik-corset met rationeel gevormde pelotte het eenvoudigste en dus allereerst te beproeven middel. Zoo gemakkelijk gedaan als gezegd is het evenwel niet dat middel toetepassen. Goed passende buikcorsetten, d. w. z. corsetten die noch te veel drukken, noch te weinig steun geven, noch opschorten, wanneer er geen z. g. n. bilbandjes aan zijn, noch door die bandjes hinderen, noch de ademhaling, noch het eten bemoeilijken, — dergelijke corsetten te maken is niet het werk van den eersten den besten bandagist.

Dat een «à la diable» gekochte TEUFELsche buikband hier duivels weinig waarde heeft, spreekt van zelf. Evenwel heeft de patiënte er veel geduld en niet te weinig geld voor over, dan kan zij een dergelijk buik-corset wel krijgen en regelmatig door een nieuw vervangen. Het laatste is onvermijdelijk, want lang houden de aparaten, die op het bloote lichaam of hoogstens over één hemd of flanel gedragen moeten worden, het niet uit.

Men dient er op te letten, dat de maat van het buikcorset genomen wordt terwijl de patiënte ligt en dat ook in liggende houding het corset aangelegd wordt. Des noods kan men, maar met weinig kans van slagen, door de patiënte zelf een buikgordel van flanel laten maken.

Gemakkelijker is het den rationalen vorm der pelotte aan te nemen. Men dient dit wel te doen, omdat de bandagisten dikwijls de eigenaardige meening hebben, dat een pelotte tegen wandelende nier ook den niervorm hebben moet. De geschikte vorm is eene zoodanige, dat de pelotte past tusschen ribbenboog en darmbeenskam, van onder dikker dan van boven, aan de voorzijde plat en aan de buikzijde concaaf is.

Met een van eene dergelijke pelotte voorzienen buikband gelukt het niet zelden de stoornissen, door de wandelende nier veroorzaakt, geheel op te heffen of althans tot een niet hinderlijken graad te beperken. Men behoeft zich daarbij niet tot taak te stellen de nier op hare normale plaats te houden, beperken of nog beter opheffen der abnorme bewegelijkheid is voldoende.

Daar blijven echter niet weinig gevallen over, waarin de corsetbehandeling òf onvoldoende is, òf wel zooveel bezwaren oplevert, dat

zoo mogelijk eene andere therapie te verkiezen is, of waarin principieel eene radicalere behandeling beter is.

In den laatste groep reken ik de gevallen, waarin meer dan eenmaal acute hydronephrose is opgetreden; de in de tweede plaats genoemde categorie omvat de gevallen waarin de patiënten het dikwijls te vernieuwen corset niet kunnen bekostigen, of het niet verdragen, of wel het te lastig vinden en daarom eene andere, mits niet gevaarlijke therapie verkiezen.

Dan komt de chirurgische behandeling tot haar recht, want dat de massage naar de methode van THURE BRANDT tegen de nephroptose nooit eenig goed kan doen behoeft geen betoog.

Evenmin zal het noodig zijn den raad door KEPPLER gegeven, n.l. de nephrectomie te verrichten, nog met iets anders dan met eene eenvoudige afkeuring te vereeren.

Aan HAHN [1]) komt de verdienste toe van het eerst, in 1881 de nephrorraphie of juister gezegd de nephropexie [2]) te hebben uitgevoerd.

HAHN's eerste methode, het vastnaaien van de capsula adiposa, bleek onvoldoende, de nier liet weldra weer los.

Uit de latere waarnemingen en niet minder uit de experimenten door GUYON en zijn leerlingen en door TUFFIER genomen is afdoende gebleken, dat slechts door het parenchym der nier op eenigerlei wijze in de wond te betrekken, eene stevige litteeken-fixatie van de nier verkregen kan worden.

Het zou mij te ver voeren hier de verschillende grootere en kleinere modificaties van de nephropexie te bespreken. Wie zich daarvoor interesseert, verwijs ik naar de publicaties van TUFFIER [3]), SULZER [4]) en DELAGENIÈRE [5]). Ongetwijfeld geldt ook hier variis modis bene fit. Slechts opmerkende dat men thans altijd, rekening houdende met het feit dat de wandelende nier zich geen mesonephron vormt, de lumbale nephropexie doet, zal ik er mij toe bepalen meetedeelen, hoe ik zelf de operatie verricht.

De patiënte wordt gelegd op de zijde tegenovergesteld aan die, waar men gaat opereeren, en op een stevig, smal kussen (b. v. in elkaar gerolde beddelakens) zoodat er eene naar den te behandelen kant convexe lendenscoliose ontstaat, waardoor het operatie-terrein goed toegankelijk wordt.

Huidsnede van 10—13 c.M. langs den altijd goed voelbarén rand van den m. sacro-lumbalis. Eenige bundels van den m. latissimus

---

[1]) Centralblatt f. Chirurgie.

[2]) Van νεφρος en πηξις (vastmaken).

[3]) Etudes expérimentales sur la chirurgie du rein. 1889.

[4]) SULZER, Ueber Wandernieren und deren Beh. durch Nephrorraphie. D. Z. f. Chir. 1891.

[5]) DELAGENIÈRE, Etude critique expérimentale sur la néphrorraphie. 1892.

dorsi moeten meestal worden doorgesneden, alvorens men op de fascia van den sacro-lumbalis komt. De fascia wordt gespleten en de spier met een wondhaak naar de wervelkolom getrokken. Na klieving van de fasciën, die sacro-lumbalis en quadratus lumborum van elkaar scheiden wordt laatstgenoemde spier eveneens naar de wervelkolom getrokken. Twee kleine arteriae lumbales, die eer men zoo ver is worden opgeofferd, geven evenmin bezwaar als het klieven van een n. lumbalis, dat meestal onopgemerkt geschiedt. Het blootliggende voorste blad van de fascia m. quadrati lumborum wordt tusschen twee pincetten ingesneden en de opening dan op de sleuf-sonde verlengd zoover de wonde reikt.

Nu laat men een assistent van de buikzijde uit de wandelende nier naar de wond toe drukken en daarmee tevens de sterke espiratorische verplaatsingen van het orgaan tegenhouden. Met één of met beide wijsvingers maakt men dan eene opening in de vetkapsel en enucleëert daaruit gaandeweg de geheele nier. Dit is veeltijds het lastigste deel der gansche operatie, omdat de vetkapsel soms op enkele plaatsen vrij stevig met de nier verbonden is en men natuurlijk het glibberige orgaan niet met tangen mag aangrijpen, zooals men bij eene nephrectomie doen kan. Ik pel op die wijze de nier los, tot zij alleen aan haren hilus vastzit en haal haar door de wond naar buiten. Onder den invloed der daarbij onvermijdelijke veneuse stuwing ziet men dan de nier iets in grootte toenemen en donkerblauwrood van kleur worden. Terwijl de nier daar ligt, worden de hechtingen aangelegd. Een komt er dicht onder het bovenste einde der wonde en gaat wanneer men van den voorsten wondrand begint door huid en onderhuidsch celweefsel; begint men aan de achterzijde dan worden ook de bundels van den m. sacro-lumbalis meegenomen. De naald in de wond te voorschijn gekomen wordt op c^a^. 1 cM. diepte door het nierweefsel dwars over den convexen rand der nier gestoken, ongeveer 3 cM. verder weer uitgestoken en daarbij blijft het voorloopig. De tweede hechting is een matrashechting, die door de huid, of huid en spier gaat, op dezelfde diepte als straks door de nier gevoerd wordt, maar nu parallel aan de lengteas van het orgaan loopt en 3—4 cM. verder weer voor den dag komt en door den wondrand gestoken wordt.

De derde hechting geschiedt als de tweede, maar aan den anderen huidwondrand. Eindelijk komt daaronder de vierde hechting als analogon van de eerste.

Aan het ondereinde van het tusschen de hechtingen ingelegen stuk nier wordt de capsula propria voorzichtig ingesneden. In de opening wordt eene sleuf-sonde geschoven en daarmee de kapsel tot dicht bij de hechtingen losgemaakt en van het aldus losgemaakte een vierkant stuk weggeknipt. De daarbij ontstaande geringe bloeding uit het ontbloote nierweefsel vereischt evenmin behandeling als die uit de steekkanalen.

Nu wordt de nier voorzichtig door de huidwonde teruggebracht. Voorzichtig, omdat de gezwollen nier ietwat te groot is geworden voor de wond en ook omdat men niet aan de draden mag trekken, daar zij anders doorscheuren.

De eerste en vierde hechting, die nog slechts aan ééne zijde door de huid gaan, worden aan de andere zijde door den wondrand gevoerd en dan de vier draden (ik gebruik zijde of fil de Florence) zonder sterk aanhalen toegeknoopt. Een of twee hechtingen bovenaan en evenveel onderaan zijn dan voldoende om de huidwond te sluiten met uitzondering van het middenste deel, waar de nier voelbaar, en als men een paar wondhaken aanbrengt, ook zichtbaar is tusschen den spier- en huidwondrand.

Deze opening wordt met jodoformgaas getamponneerd en daarmee is de operatie afgeloopen.

Na reiniging komt als verband op de wond een compres van jodoformgaas, daarover heen worden BRUNS'sche watten om den buik gerold, terwijl een groote, dikke dot watten eerst op den buikwand de plaats inneemt, waar vroeger de drukkende hand van den assistent was. Ook om het boveneinde van den femur worden watten geslagen en het geheel door een stevig aangehaald flanellen zwachtelverband gefixeerd.

De patiënte wordt te bed gelegd op de geopereerde zijde.

De gevolgen der operatie zijn uiterst eenvoudig. In de eerste dagen is het urine-quantum sterk verminderd, doch niet meer dan men dat ook b.v. na eene laparotomie waarneemt. Dikwijls maar niet altijd vindt men in de urine wat roode bloedlichaampjes en spaarzame cylinders, soms is de urine zelfs duidelijk bloederig gekleurd. Na enkele dagen verdwijnen echter de abnormale bestanddeelen der urine en wordt ook de hoeveelheid normaal.

De nabehandeling der operatie is gemakkelijk. De draden worden den 11den of den 12den dag verwijderd en dan tevens de tampon door een kleineren vervangen. Eenige dagen later wordt ook deze weggenomen en eenvoudig wat jodoformgaas op de wonde gelegd en 2½ à 3 weken na de operatie kan op de kleine granuleerende wond een lapje met boorzalf gelegd worden. Het verdient aanbeveling de patiënte minstens 14 dagen op de geopereerde zijde te laten liggen en haar niet binnen 3½ à 4 weken te laten opstaan.

Er blijven nu nog enkele punten naar aanleiding der nephropexie ter bespreking over.

In de eerste plaats dit, of het leggen der draden door de niersubstantie niet schadelijk is.

Daaromtrent kan men volkomen gerust zijn. Immers uit de resultaten der experimenten van verschillende onderzoekers is met volmaakte overeenstemming gebleken welke gevolgen die hechtingen hebben.

Die gevolgen verschillen slechts kwantitatief naar den aard van het hechtmateriaal.

Om de steekkanalen der draden heen komt eene bindweefsel-nieuwvorming tot stand. Het onmiddellijk om de draden liggende nierweefsel gaat daardoor dus voor de nier-functie verloren. Opereert men zooals ik beschreven heb, dan verliest de patiënte, aangenomen dat al het door de hechtingen omgeven weefsel onbruikbaar wordt, hoogstens een schijf functionneerend nierweefsel van 3 à 4 cM. lengte en breedte en 1 à ½ cM. dikte. Een voor de gezondheid geheel onschuldig verlies.

In de tweede plaats wensch ik nog even toe te lichten waarom ik het gewenscht acht de geheele vetkapsel van de nier los te prepareeren en niet te volstaan met, zooals sommigen willen, eenvoudig een stuk nier bloot te leggen en dan de hechting op de beschreven of eene andere wijze uit te voeren. Overal daar waar de wandelende nier pijnlijk is, en bijna altijd zijn dat de gevallen waarin men opereert, is het lospellen der vetkapsel geraden omdat de pijnlijkheid wel nooit van de nier zelf afhankelijk is. Immers, de normale nier is ten eenemale ongevoelig en men heeft dus, zooals straks gezegd, alle reden om aan te nemen, dat de gevoeligheid afhankelijk is van tiraillement der bijnier. Men verhoogt dus ongetwijfeld de kans op succes bij de operatie eener pijnlijke wandelnier door de vetkapsel geheel los te prepareeren. Vervolgens heeft men gelegenheid de geheel ontbloote nier nauwkeurig te onderzoeken en zoo noodig aan de nephropexie eene andere operatie, b.v. de nephrolithotomie, vast te knoopen.

Eindelijk is er nog een ander voordeel aan het losprepareeren verbonden en wel dit, dat althans in de eerste dagen na de operatie de losgemaakte vetkapsel achter de gehechte nier blijft liggen en dus de rustige vergroeiing van het orgaan op de nieuwe plaats in de hand werkt.

Ten derde het gevaar, dat aan de operatie verbonden is. Wordt deze op de beschreven wijze uitgevoerd, dan is dat gevaar zeker uitermate gering. De zes operaties door mij verricht hebben geen van allen tot de minste stoornis, ja zelfs niet tot eenige temperatuursverheffing aanleiding gegeven.

En uit de vele gevallen in de literatuur der laatste jaren meegedeeld blijkt wel hetzelfde. Er zijn slechts twee gevallen met doodelijken afloop bekend. In het eene bezweek patiënte, nadat men de nephropexie had verricht in de hoop daarmede een bestaanden ileus op te heffen. In het tweede was de doodsoorzaak te zoeken in de verkeerde techniek, die tot laesie der pleura aanleiding gaf.

Eindelijk de resultaten der operatie.

Wat de verkregen fixatie betreft zijn de resultaten hoogst gunstig te noemen. In het bijzonder wanneer de TUFFIER'sche resectie van een

stuk der capsula propria wordt toegepast is de fixatie der nier zeer stevig. De meeste mijner operaties dateeren nog van te kort geleden, dan dat ik daaraan veel waarde zou mogen hechten en bovendien heb ik bij de eersten de resectie der capsula propria niet verricht, maar uit de mededeelingen van anderen blijkt het goede resultaat op afdoende wijze.

Wat verder het resultaat betreft, dat de patiënten het meest interesseert, n.l. den invloed der operatie op de klachten, daar dient men te onderscheiden de indicaties, waarop de operatie gedaan is. Bij de patiënten, die aanvallen van intermitteerende hydronephrose gehad hebben, is eveneens het resultaat schitterend. Ik heb dat ook zelf kunnen waarnemen bij de reeds besproken patiënte, die na de operatie van de vroeger zoo frequente aanvallen bevrijd gebleven is.

Waar de wandelende nier pijnlijk is en verder geen afwijkingen te vinden zijn, daar is eveneens het resultaat der nephropexie volkomen bevredigend.

Ik mag niet nalaten er hier op te wijzen dat in beide gevallen dit gunstige resultaat bereikt wordt, niettegenstaande de nier op een abnormale plaats vastgelegd wordt. Vooral met het oog op de verklaring van het tot stand komen der intermitteerende hydronephrose is dit feit belangrijk, zooals na het daaromtrent vroeger gezegde wel niet nader behoeft aangetoond te worden. Naar mijne meening ligt in dit zoo gunstige resultaat der operatie een krachtige steun voor mijne opvatting van de beteekenis van den ureter-kramp voor het tot stand komen der intermitteerende hydronephrose. Wanneer toch de knikking van den ureter of van ureter en niervenae alleen de oorzaak der intermitteerende hydronephrose was, dan moest niet alleen de nephropexie de aanvallen niet altijd doen ophouden, maar dan moest ten minste nu en dan de nephropexie onmiddellijk tot eene hydronephrose en dan eene blijvende hydronephrose voeren. Immers bij het vastleggen der nier op eene abnormaal lage plaats moet de ureter wel bijna altijd min of meer geknikt worden en kan dit althans nooit met zekerheid vermeden worden. En toch is het bedoelde kwade gevolg der operatie nooit waargenomen.

Slechts daar eindelijk waar de nephroptose alleen maar hinder veroorzaakt, doordat zij aanleiding geeft tot het voor den dag komen van verschijnselen eener centrale neurose, is, zooals van zelf spreekt, het resultaat der nephropexie slecht. Wanneer dan al daardoor de nierpijn verdwijnt, zoo heeft toch de operatie op de verdere verschijnselen geen invloed en niet zelden treedt in plaats der nierpijn weldra een andere pijn op, waarvoor lang niet altijd eene of andere afwijking als laatste oorzaak te vinden is. Men zij dus, waar pijn de indicatie tot de nephropexie oplevert, uiterst voorzichtig met de keuze der gevallen en in ieder geval zij men dat met de prognose, die men voor zich zelf en tegenover de omgeving der patiënten stelt.

Ik hoop dat het mij gelukt moge zijn u de overtuiging te schenken, dat de wandelende nier eene afwijking is, waarvan de beteekenis in de verschillende gevallen zeer uiteenloopt, doch die zeker onze aandacht waard is, zoowel om de somwijlen daarvan afhankelijke gevolgen, als om het succes dat eene rationeele therapie daarbij verkrijgen kan.

Discussie.

Dr. KOCH vraagt of Prof. TREUB ook getracht heeft door cystoscopie een steun te vinden voor zijn meening, dat de intermitteerende hydronephrose bij wandelende nieren veroorzaakt werd door kramp van den ureter.

Hij zelf kon bij een geval van intermitteerende hydronephrose, hetgeen trouwens niet met wandelende nier gepaard ging, gedurende een aanval zeer duidelijke afwisselende contracties van de beide uretermondingen waarnemen.

Prof. TREUB antwoordt dat hij dit niet deed maar in voorkomende gevallen zal trachten dit bewijs te leveren voor zijn theorie.

Dr. ROTGANS.

M. H.! Een kleine opmerking wenschte ik aan de voordracht van den heer TREUB, die ik met zooveel belangstelling volgde, te maken, en wel over het verband, dat misschien in sommige gevallen bestaat tusschen het wandelen der rechter nier en stuwings verschijnselen in de grootere galwegen, den ductus cysticus of hepaticus.

De nier — ik bedoel hier natuurlijk steeds de rechter nier — raakt, als zij wandelen gaat niet los van de zoogenaamde lig. hepato renale en duodeno-renale, maar aan deze wordt een zekere trekking uitgeoefend, waardoor ze òf rekken, òf op hun beurt weder een trekking kunnen uitoefenen aan het lig. hepato-duodenale, waaraan bovengenoemde nierbanden — individueel trouwens nog al eens verschillend — verbonden zijn. Het gevolg zou kunnen zijn knikking der genoemde galwegen, waardoor stuwing in de galblaas, met al haar bekende gevolgen, of stuwing in den d hepaticus, waardoor icterus. Wijl nu in meerdere beschrevene gevallen van cholelithiasis en wandelende nier op het verband tusschen deze twee ziekten is gewezen, wijl b.v. LINDNER bij een wandelende nier een hardnekkigen icterus zag, die verdween door bedligging en weer verscheen bij loopen van den patiënt, wijl zelfs COURVOISIER een geval opgeeft waarin hij bij duidelijke verschijnselen van cholelitiasis genezing kreeg door fixatie der wandelende nier, meende ik op dit verband de aandacht van Spreker en zijn toehoorders te mogen vestigen.

Dr. W. POSTHUMUS MEIJES (Amsterdam) erlangt nu het woord over **Behandeling der progressieve en stabile doofheid en der chron. otorrhoe door verwijdering der gehoorbeentjes.**

Wanneer wij in de praktijk nagaan, welke de meest hardnekkige oorzaken zijn van het verminderen der gehoorscherpte, dan vinden wij als voornaamste causae morbi de volgende drie ziekteprocessen:

1°. den chronischen katarrh van de tuba Eustachii;

2°. den sclerotischen katarrh van de trommelholte, en

3°. den etterigen katarrh van de trommelholte.

De chronische katarrh van de tuba Eustachii. Deze zeer latent beloopende ziekte, is in den aanvang soms zoo weinig hinderlijk, dat het de patiënten eerst geruimen tijd na haar optreden er toe brengt onze hulp in te roepen. Waar de aandoening eenzijdig is, komt het veelvuldig voor, dat de lijders eerst den raad zoeken, wanneer ook, het tot dusver normale oor, afwijkingen in de gehoorscherpte gaat vertoonen. De therapie wijst aanstonds aan, of de aandoening voor geheele verbetering vatbaar is.

Ik noem slechts de lucht-douche, de menthol-inblazingen e. a. middelen, waarbij ik voor mij het meeste effect zag van de aanwending van een zwakke oplossing van menthol in olie, waardoor de antihyperaemische werking van dit medicament, zeer wordt geprotraheerd.

Een tweede middel tot dilatatie van de vernauwde tuba is de gewone bougie, waarvan de werking door subtiele massage (URBANTSCHITSCH) nog wordt verhoogd en welke vooral het suizen gunstig influënceert. De «electrische» bougie van WEBER-LIEL [1]) wordt minder gebruikt; evenmin maakte zijn theorie ooit veel opgang, dat een parese der pharynx- en tuba-spieren, de grondoorzaak der doofheid is en daarom de electrische behandeling hier zou zijn aangewezen. Hij raadde o. a. aan tot verbetering der «spanningsverhoudingen» van de tubairspieren, de uvula te reseceeren! En al oefent dit lichaamsdeel ook nog heden ten dage op sommigen een geheimzinnigen prikkel tot «amotie» uit, onnoodig opereeren is nooit te verdedigen. Het suizen bekampt men verder door faradisatie van den n. auricularis magnus, die als tak van den n. sympathicus de tuba innerveert. Mechanische drukking op deze vrij oppervlakkig loopende zenuw, zou bij gezonde individuën oorsuizen opwekken en omgekeerd zou een zwakke electrische stroom in staat zijn, een bestaand oorsuizen te doen ophouden. Bij mij zelven gelukte het mij soms, door drukking op den n. auricul. magn. een oorsuizen op te wekken — indien wij hier de auto-suggestie al kunnen buiten sluiten — doch therapeutisch heb ik hiermede nimmer effect verkregen. Wel was dit het geval door het plaatsen van de eene pool op den tragus en van de andere op het ganglion cervicale medium.

Het is bekend, dat het suizen soms minder sterk wordt gehoord, wanneer de patiënten hun gehoororgaan blootstellen aan zeer intensieve geluidstrillingen.

Behalve doofheid en oorsuizen, treedt ook bij den chronischen tubairkatarrh soms als derde symptoom nog op, het *kloppen* in het oor, isochroon met de polsslagen. Dit buitengewoon hinderlijk verschijnsel kan subjectief zijn en door niets te influënceeren of objectief zich voordoen en dan teweeg worden gebracht door uitgezette vaten, die

[1]) FR. E. WEBER-LIEL, *Ueber das Wesen und die Heilbarkeit der progressive Schwerhörigkeit*, Berlin 1873.

Ik hoop dat het mij gelukt moge zijn u de overtuiging te schenken, dat de wandelende nier eene afwijking is, waarvan de beteekenis in de verschillende gevallen zeer uiteenloopt, doch die zeker onze aandacht waard is, zoowel om de somwijlen daarvan afhankelijke gevolgen, als om het succes dat eene rationeele therapie daarbij verkrijgen kan.

Discussie.

Dr. KOCH vraagt of Prof. TREUB ook getracht heeft door cystoscopie een steun te vinden voor zijn meening, dat de intermitteerende hydronephrose bij wandelende nieren veroorzaakt werd door kramp van den ureter.

Hij zelf kon bij een geval van intermitteerende hydronephrose, hetgeen trouwens niet met wandelende nier gepaard ging, gedurende een aanval zeer duidelijke afwisselende contracties van de beide uretermondingen waarnemen.

Prof. TREUB antwoordt dat hij dit niet deed maar in voorkomende gevallen zal trachten dit bewijs te leveren voor zijn theorie.

Dr. ROTGANS.

M. H.! Een kleine opmerking wenschte ik aan de voordracht van den heer TREUB, die ik met zooveel belangstelling volgde, te maken, en wel over het verband, dat misschien in sommige gevallen bestaat tusschen het wandelen der rechter nier en stuwings verschijnselen in de grootere galwegen, den ductus cysticus of hepaticus.

De nier — ik bedoel hier natuurlijk steeds de rechter nier — raakt, als zij wandelen gaat niet los van de zoogenaamde lig. hepato renale en duodeno-renale, maar aan deze wordt een zekere trekking uitgeoefend, waardoor ze òf rekken, òf op hun beurt weder een trekking kunnen uitoefenen aan het lig. hepato-duodenale, waaraan bovengenoemde nierbanden — individueel trouwens nog al eens verschillend — verbonden zijn. Het gevolg zou kunnen zijn knikking der genoemde galwegen, waardoor stuwing in de galblaas, met al haar bekende gevolgen, of stuwing in den d hepaticus, waardoor icterus. Wijl nu in meerdere beschrevene gevallen van cholelithiasis en wandelende nier op het verband tusschen deze twee ziekten is gewezen, wijl b.v. LINDNER bij een wandelende nier een hardnekkigen icterus zag, die verdween door bedligging en weer verscheen bij loopen van den patiënt, wijl zelfs COURVOISIER een geval opgeeft waarin hij bij duidelijke verschijnselen van cholelitiasis genezing kreeg door fixatie der wandelende nier, meende ik op dit verband de aandacht van Spreker en zijn toehoorders te mogen vestigen.

Dr. W. POSTHUMUS MEIJES (Amsterdam) erlangt nu het woord over **Behandeling der progressieve en stabile doofheid en der chron. otorrhoe door verwijdering der gehoorbeentjes.**

Wanneer wij in de praktijk nagaan, welke de meest hardnekkige oorzaken zijn van het verminderen der gehoorscherpte, dan vinden wij als voornaamste causae morbi de volgende drie ziekteprocessen:

1°. den chronischen katarrh van de tuba Eustachii;

2°. den sclerotischen katarrh van de trommelholte, en

3°. den etterigen katarrh van de trommelholte.

De chronische katarrh van de tuba Eustachii. Deze zeer latent beloopende ziekte, is in den aanvang soms zoo weinig hinderlijk, dat het de patiënten eerst geruimen tijd na haar optreden er toe brengt onze hulp in te roepen. Waar de aandoening eenzijdig is, komt het veelvuldig voor, dat de lijders eerst den raad zoeken, wanneer ook, het tot dusver normale oor, afwijkingen in de gehoorscherpte gaat vertoonen. De therapie wijst aanstonds aan, of de aandoening voor geheele verbetering vatbaar is.

Ik noem slechts de lucht-douche, de menthol-inblazingen e. a. middelen, waarbij ik voor mij het meeste effect zag van de aanwending van een zwakke oplossing van menthol in olie, waardoor de antihyperaemische werking van dit medicament, zeer wordt geprotraheerd.

Een tweede middel tot dilatatie van de vernauwde tuba is de gewone bougie, waarvan de werking door subtiele massage (URBANTSCHITSCH) nog wordt verhoogd en welke vooral het suizen gunstig influënceert. De «electrische» bougie van WEBER-LIEL [1]) wordt minder gebruikt; evenmin maakte zijn theorie ooit veel opgang, dat een parese der pharynx- en tuba-spieren, de grondoorzaak der doofheid is en daarom de electrische behandeling hier zou zijn aangewezen. Hij raadde o. a. aan tot verbetering der «spanningsverhoudingen» van de tubairspieren, de uvula te reseceeren! En al oefent dit lichaamsdeel ook nog heden ten dage op sommigen een geheimzinnigen prikkel tot «amotie» uit, onnoodig opereeren is nooit te verdedigen. Het suizen bekampt men verder door faradisatie van den n. auricularis magnus, die als tak van den n. sympathicus de tuba innerveert. Mechanische drukking op deze vrij oppervlakkig loopende zenuw, zou bij gezonde individuën oorsuizen opwekken en omgekeerd zou een zwakke electrische stroom in staat zijn, een bestaand oorsuizen te doen ophouden. Bij mij zelven gelukte het mij soms, door drukking op den n. auricul. magn. een oorsuizen op te wekken — indien wij hier de auto-suggestie al kunnen buiten sluiten — doch therapeutisch heb ik hiermede nimmer effect verkregen. Wel was dit het geval door het plaatsen van de eene pool op den tragus en van de andere op het ganglion cervicale medium.

Het is bekend, dat het suizen soms minder sterk wordt gehoord, wanneer de patiënten hun gehoororgaan blootstellen aan zeer intensieve geluidstrillingen.

Behalve doofheid en oorsuizen, treedt ook bij den chronischen tubairkatarrh soms als derde symptoom nog op, het *kloppen* in het oor, isochroon met de polsslagen. Dit buitengewoon hinderlijk verschijnsel kan subjectief zijn en door niets te influënceeren of objectief zich voordoen en dan teweeg worden gebracht door uitgezette vaten, die

[1]) FR. E. WEBER-LIEL, *Ueber das Wesen und die Heilbarkeit der progressive Schwerhörigkeit*, Berlin 1873.

van de uitwendige gehoorgang op het trommelvlies overgaan. Men moet dan trachten dezen abnormen bloedstoevoer naar het trommelvlies te doen ophouden. Enkele gevallen heb ik van dien aard behandeld. Het gelukte mij door circumcisie de vaten door te snijden, vóór zij het trommelvlies bereikten. De kloppingen hielden dan momentaan op. Bestrijken der uitgezette vaten met collodion elastic. geeft hetzelfde resultaat, daar de bloedvaten hierdoor worden dichtgedrukt. Eenige maanden later, nadat ik deze behandeling had toegepast, verscheen een artikel over dit onderwerp in een Duitsch vakblad, waarbij de circumcisie der vaten bij oorklopping, warm werd aanbevolen.

Nog moeten wij volledigheidshalve een andere oorzaak vermelden, voor het ontstaan van subjectieve geruischen en kloppingen. Het zijn de aneurysmata, die hiertoe soms aanleiding geven.

Ik herinner mij een dergerlijk geval te hebben waargenomen bij eenen patiënt, die leed aan aneurysma aortae en insufficiëntia valvul. aortae. Patiënt meent voor eenige jaren een hevige pijn in de borst te hebben gevoeld. Kort daarop bemerkte hij suizing en klopping over het geheele hoofd, doch vooral in het rechter oor. Dr. Graanboom zond mij den patiënt toe, tot onderzoek van het gehoororgaan, waaraan ik echter geen afwijking kon constateeren. Met den stetoscoop nam men over den geheelen schedel een sterk systolisch blazen waar. Het gelukte mij niet door compressie van de a. carotis dit verschijnsel te doen afnemen, zooals het geval was bij een patiënt van Dr. H. Teleky [1]) bij wien dezelfde subjectieve geruischen bestonden, zonder dat evenwel eenige afwijking aan het hart kon worden geconstateerd. Teleky nam aan het bestaan van een aneurysma van de a. carotis interna sinistra. Voor een plaatselijke therapie valt in zulke, gelukkig zeldzame gevallen niets te doen. Lautenbach [2]) zag speciaal in deze gevallen waar het suizen door een aandoening van het hart werd veroorzaakt, gunstig effect van de inwendige toediening van nitroglycerin in dosis van 0.67 tot 4.02 mgr. de die.

Wanneer wij nu alle middelen om de tuba weer doorgankelijk te maken, langen tijd zorgvuldig hebben aangewend en de klachten over doofheid en suizen steeds weer terugkeeren of hardnekkig persisteeren, dan moeten wij een anderen weg inslaan om de resorptie der lucht in de trommelholte te voorkomen. Bij sterke retractie van den hamersteel zal de tenotomie van den m. tensor tympani [3]) in vele gevallen het

---

[1]) *Wiener klin. Wochenschrift*, 1893, n°. 6.

[2]) *Transactions of the Ninth International Medical Congress*. p. 875. Washington 1887.

[3]) Zie hierover Kessel, Ueber die vordere Tenotomie des Tensor tympani. *Verhandlungen des X. Internationalen Medicinischen Congresses*. Berlin 1890, Bd. IV, S. 80.

suizen doen ophouden. De hierbij gemaakte kleine opening in het trommelvlies komt mede het gehoor ten goede, doch al blijft het suizen minder intensief, de opening sluit zich helaas te spoedig om meer dan eenig tijdelijk effekt voor de gehoorscherpte op te leveren. Dan moet men trachten een blijvende vrije communicatie tusschen de buitenlucht en het cavum tympani tot stand te brengen [1]).

Daar deze kunstbewerking deel uitmaakt van de operatieve behandeling van den sclerotischen trommelholte-katarrh, zullen wij ter vermijding van herhalingen de therapie dezer beide aandoeningen te zamen behandelen, doch deelen in het kort een enkel geval mede van chronischen tubair-katarrh gepaard met ottorrhoe, door het operatief ingrijpen blijvend genezen.

H. G., oud 23 jaar, sedert kindsheid hardhoorend, heeft op beide ooren nu en dan afscheiding. Zij komt tot ons met verzoek, een gehoorapparaat te mogen ontvangen. Horl. R. en L. + 0; stem R. en L. 1.5 M.; fluisterspraak R. en L. ongeveer 60 c.M. Door de behandeling wordt de afscheiding tot staan gebracht en stijgt h t gehoor na indruppeling van menthol-olie per tubam tot op 3 M. voor de fluisterspraak. De doofheid keert echter telkens terug, om voor korter of langer weer na menthol-behandeling te wijken. Daar het niet gelukte de tuba open te houden, wordt in narcose het linker trommelvlies geëxcideerd, en de hamer verwijderd. Het gehoor wordt daarna L. 4 M. voor de fluisterspraak. Rechts tot op 1 M. gedaald, wordt de operatie na een paar weken ook op dit oor toegepast en blijft de fluisterstem tot op 3 M. hoorbaar. Deze gunstige verhouding is sedert Jan. 1893, den tijd der kunstbewerking, stationnair gebleven. De trommelvliezen zijn niet weder dichtgegroeid.

Een blijvend nadeelig gevolg van afsluiting der tuba, ziet men soms bij kinderen, waar tengevolge van adenoïde vegetaties een chronisch exsudaat in de trommelholte is ontstaan. Grijpt men hier niet doeltreffend in, dan kan het trommelvlies zich tegen den labyrintwand der trommelholte aanleggen en daarmede vergroeien. De hamer wordt dan onbeweeglijk en blijvende hardhoorendheid zal optreden. Alleen het wegnemen van den geïmboliseerden hamer met het trommelvlies, doet het gehoor dan bijna steeds weer tot de norm terugkeeren [2]).

Wij zijn nu genaderd tot de bespreking van den *sclerotischen katarrh der trommelholte.*

---

[1]) KESSEL, Ueber das Mobilisiren des Steigbügels durch Ausschneiden des Trommelfelles, Hammers und Ambosses bei Undurchgängigkeit der Tuba. *Archif für Ohrenheilkunde*, Bd. XIII. S. 69.

[2]) STACKE, Zehn Fälle von operativer Entfernung des Hammers, *Archiv für Ohrenheilkunde*, Bd. 26, S. 115,

Wanneer patiënten tot ons komen met klachten over afneming hunner gehoorscherpte, vooral in dien zin, dat zij langzamerhand hebben waargenomen, hoe het hun moeilijk viel aan een algemeen gesprek deel te nemen, dat zij aangeven soms beter te hooren onder den invloed van lichamelijke emoties en sterke geluiden (paracusis Willisii) en hoe nog daarenboven hun gehoorscherpte wordt verminderd door oorsuizen, dan hebben wij in de meeste gevallen te doen met de gevolgen dier treurige en duistere [1]) kwaal: *den sclerotischen katarrh* der trommelholte.

Wanneer het onderzoek ons vermoeden bevestigt, treft ons vaak de abnorme verhouding tusschen de geringe anatomische afwijkingen en den ernstigen graad van het lijden. Zijn de trommelvliezen nog bewegelijk en bleek en stroomt de lucht bij de POLITZER'sche proef flink blazend in de trommelholte, dan hebben wij te doen met den zuiver sclerotischen vorm. Vinden wij echter grauwe verdikkingen in de membrana tympani en is de beweeglijkheid van dit vlies uiterst gering, levert de lucht-douche volgens POLITZER een fijn blazend geluid, dan hebben wij den z.g. hyperplastischen vorm van den katarrh voor ons. Ik wijs hier slechts op enkele opvallende veranderingen, een uitvoerige beschrijving van het bekende ziektebeeld acht ik onnoodig en hier niet ter plaatse. Het stemvork-onderzoek leert ons in hoeverre het labyrinth mede is aangedaan. Dit zal het geval zijn als de beengeleiding voor diepe tonen geheel is opgeheven; dan heeft men van lokale behandeling niets te wachten. Bepaalt de aandoening zich tot het middenoor, dan is het de vraag: Wat vermag de therapie hier nu te doen?

Het antwoord hierop wordt als van zelf gegeven, wanneer wij ons voor oogen stellen, dat de reden van het afgenomen perceptie-vermogen daarin bestaat, dat de normale beweeglijkheid van trommelvlies en gehoorbeentjes is afgenomen of opgeheven. Dit nu kan geschied zijn door verdikking (verkalking) van het trommelvlies, door bindweefsel-woekering in de trommelholte, door vergroeiing van het trommelvlies met het promontorium, door ankylose van de gehoorbeentjes onderling, door immobiliseering van den stijgbeugel in het ovale venster.

De meest eenvoudige manier om de keten der gehoorbeentjes beweeglijker te maken bestaat in de toepassing van de zg. *Traguspresse.*

Krachtiger werkt het apparaat van DELSTANCHE, doch dit wordt nog overtroffen door de druksonde van LUCAE [2]), die evenwel het meest

[1]) GRADENIGO onderzocht of deze aandoening wellicht van infectieusen aard kon wezen, doch werd door zijn onderzoekingen er toe geleid, deze vraag ontkennend te beantwoorden, *Verhandlungen des X. Intern. Medic. Congresses*, Berlin 1890, Bd. IV, S. 74.

[2]) LUCAE, Ueber operative Entfernung des Trommelfells und der beiden grösern Gehörknöchelchen bei Sclerose der Paukenschleimhaut. *Archiv für Ohrenheilkunde*, Bd. 22, S. 233.

nog wordt aangewend op zijn eigen cliniek. JACOBSON [1]) heeft op het j.l. gehouden congres te Berlijn een lans gebroken voor deze behandelings-methode, die door opvolgend catheterismus soms nog kan worden ondersteund. De aanwending van de druksonde is echter in de meeste gevallen te pijnlijk.

Blijkt het niet mogelijk te wezen door een dezer drie genoemde methoden, de beweeglijkheid van trommelvlies en gehoorbeentjes te verhoogen of weer terug te brengen, dan mogen wij aannemen, dat er pathologische vergroeiingen in de trommelholte zijn, of dat het trommelvlies zelf te sterk is geïnfiltreerd, om veranderingen in stand toe te laten.

Verwijdering van alles wat de vrije toetreding van geluidstrillingen tot het ovale venster in den weg staat, ligt dan voor de hand.

Het spreekt van zelf, dat elk operatief ingrijpen worde voorafgegaan door de bestrijding van die complicaties, welke veelal de sclerose vergezellen. Treedt het oorsuizen op den voorgrond, dan passe men hierop eerst de gebruikelijke middelen ter bestrijding dier aandoening toe. Wat hierbij de medicamenteuse behandeling betreft, zoo heb ik opgemerkt, dat de combinatie der verschillende broomzouten krachtiger werkt, dan elk zout afzonderlijk, evenals dit van de joodzouten wordt waargenomen. Het salicylas natricus wordt gaarne als middel gebezigd, om die subjectieve geluiden, welke meer aan hallucinaties doen denken, tot zwijgen te brengen. Eerst dan is men gerechtigd, bij onvoldoend resultaat, operatief in te grijpen.

Bestaat ook hier retractie van den hamersteel, dan komt in de eerste plaats de tenotomie van den m. tensor tympani in aanmerking, welke kunstbewerking tevens als paracentese dienst doet; ook worden zoo noodig de vergroeiingen van trommelvlies en promontorium doorsneden.

Is er geen standverandering van den hamersteel te constateeren, dan doorsnijde men het trommelvlies liefst in het bovenste achterste quadrant, om bij verder ingrijpen zoo dicht mogelijk bij het ambo-stapesgewricht te komen. Geeft daarna het doorblazen van lucht door de trommelholte eenige verbetering, dan is de prognose voor verder ingrijpen gunstiger. De excisie van een deel van het minbruikbaar geworden trommelvlies verhoogt dan ongetwijfeld het effect, doch moet evenzeer meer als exploratie dienst doen, zoolang wij nog niet over afdoende middelen beschikken, het spoedig sluiten der gemaakte incisie of exisie te voorkomen. Vervolgens wordt het ambo-stapesgewricht doorgesneden, en door circumcisie van den stapes alle weefseldeelen gekliefd, die dit gehoornbeentje in het ovale venster immobiliseeren. Deze laatste kunstgreep doet in enkele gevallen oogenblikkelijk het suizen ophouden, waardoor bleek, dat dit euvel werd veroorzaakt door

---

[1]) *Verhandlungen*, l. c.

den permanent uitgeoefenden abnormen druk op de labyrinth-vloeistof. Hoort de patiënt nu opvallend beter, dan is het maar de vraag, hoe men de vrije toetreding van de buitenlucht tot den stapes kan bestendigen. Wij verkregen dit gunstige effect door trommelvlies, hamer en aanbeeld aldus buiten werking te stellen. Verwijdering van deze onnut geworden deelen, ligt voor de hand.

Dat verlies van trommelvlies, hamer, ambos en stapes het gehoor volstrekt niet opheft, zooals soms nog wordt geloofd, leert ons a. o. een geval van CLARK [1]), waarbij door carieuse processen de algeheele uitstooting van de gehoorketen plaats vond. Hierbij bleek, dat het ovale venster door een membraan was afgesloten geworden, waardoor het afvloeien der perilymphe werd belet.

Alvorens het verwijderen van trommelvlies, hamer en aanbeeld te bespreken, nog een enkel woord over die gevallen, waarbij men na het exploratief ingrijpen zooeven besproken, geen verbetering kan constateeren. Blijft n.l. de stapes onbeweeglijk in het ovale venster geklemd, dan zou men op het voetspoor van KESSEL, nog verder kunnen gaan en ook den stapes extraheeren, hiermede beoogende het ontstaan van een nieuw gevormd vlies over het ovale venster. Gesteund door experimenten op dieren voerden SEXTON [2]) en JACK [3]) stapes-extracties uit in gevallen van sclerose van de trommelholte en zij verkregen gunstige resultaten. Zij schroomden zelfs niet deze kunstbewerking bij etterigen katarrh der trommelholte uit te voeren!

Blijft het gehoor na vrijmaking van alles wat de onbelemmerde beweging van den stijgbeugel kan verhinderen volkomen onveranderd, dan zie men van verdere behandeling af.

In de gunstige gevallen echter wordt aangeraden, in volgorde aldus te werk te gaan. Omsnijding van het trommelvlies, tenotomie van den m. tensor tympani, klieving van het ambo-stapes-gewricht, extractie van den hamer en ten slotte extractie van den ambos. Daar evenwel het gezichtsveld na omsnijding van het trommelvlies meestal door eenige bloeding onduidelijk wordt en de meer subtiele opvolgende kunstbewerkingen bemoeilijkt, geef ik voor mij er de voorkeur aan, te beginnen met tenotomie van den m. tensor tymp., daarop het ambo-stapes gewricht te klieven en eerst dan het trommelvlies te omsnijden. Het is toch van veel meer gewicht, de zekerheid te hebben dat de pees van den m. tensor tymp. en het ambo-stapes-gewricht zijn door-

[1]) *Zeitschrift für Ohrenheilkunde*, Bd. XXII, Juni 1891, S. 41. Uebersetzt von C. TRUCKENBROD.

[2]) *Zeitschrift für Ohrenheilkunde*, Bd. XXIII. Juni 1892, S. 110. (Uebersetzt von C. TRUCKENBROD).

[3]) Transaction of the American, Otological Society, July 1892. Ref. durch KELLER, *Monatschrift für Ohrenheilkunde*, 1892, n°. 11.

gesneden, dan dat men een smaller of breeder randje van het trommelvlies laat zitten. De hamer kan dan gemakkelijk met het POLITZER'sche instrumentje bij den hals worden gevat en onder langzaam wrikkende beweging van de overige ligamenten losgescheurd en met het daaraan hangende trommelvlies worden verwijderd.

Na stelping der bloeding door zachte drukking met een tampon, wordt het aanbeeld gedisloceerd. Alvorens men hiertoe overgaat, acht ik het voorzichtig te controleeren of dit beentje geheel vrij is gemaakt van den stapes, daar men anders bij de dislocatie groot gevaar loopt den stapes mede te extraheeren. Volgens KRETSCHMANN [1]) zou het slechts in 50 pCt. der gevallen gelukken den ambos te verwijderen, daar de anatomische verhoudingen soms van dien aard zijn, dat het daartoe gebezigde instrument het aanbeeld niet vatten kan. Groote omzichtigheid is hierbij aan te raden, daar een abnorm tegmen tympani door het instrument kan worden ingedrukt. Ook kunnen er «Dehiscenzen» in den wand van het canalis Fallopiae zijn, waardoor ernstige laesie van den n. facialis kan veroorzaakt worden. Men lette dus op de door deze zenuw geïnnerveerde gelaatspieren. Lichte trekkingen met den mondhoek worden reeds beschouwd als een indicatie, verdere pogingen tot dislocatie van het aanbeeld onmiddellijk te staken, opdat men zich later geen totale facialis-paralyse zal hebben te verwijten. De beide gevallen van facialis-parese, waarvan LUDEWIG [2]) bericht, zijn later echter weer geheel genezen. Deze «facialis vrees», zij hier in het voorbijgaan opgemerkt, is m. i. wel eenigszins overdreven; zoomin als hier, wordt bij het wegbeitelen van den achtersten wand van de gehoorgang bij de STACKE'sche operatie, de facialis zoo licht gekwetst. Ik heb tenminste bij het bestudeeren van beide operaties op het cadaver, zoomin als later in vivo, ooit het faciaal kanaal getroffen en moest bij de studie der STACKE'sche operaties steeds nog dieper naar de facialis zoeken, nadat aan de eischen der operatie reeds was voldaan.

Ter verwijdering van het aanbeeld komt mij het LUDEWIG'sche zoowel als het KRETSCHMANN'sche ambos-haakje zeer geschikt voor, al zoeken de autoren zelven nog steeds verbetering aan hun instrumenten aan te brengen. Het instrument van FERRER [3]) (San Francisco) is m.i. het minst geschikt, daar het te smal is. Van elk liet ik een stel maken, daar men een rechtsch en een linksch instrument moet hebben, doch deed den steel op 8 cM. afsnijden, zoodat het instrument stomphoekig in een gewoon handvat past [4]).

---

[1]) *Archiv für Ohrenheilkunde*, Bd. VIII.

[2]) Ueber Ambosscaries und Ambossextraction. *Archiv für Ohrenheilkunde*, Bd. 29, S. 241.

[3]) *Archiv. für Ohrenheilkunde*, Bd. 30, S. 263.

[4]) De ambos-haakjes en de scherpe lepeltjes werden zeer correct vervaardigd door den instrumentmaker GUDENDAG.

Is de ambos ontwricht, dan volgt de verwijdering met het POLITZER'sche pincet gemakkelijk.

De gehoorgang wordt luchtig getamponneerd en de kunstbewerking is afgeloopen.

Den dag der operatie laat ik den patiënt het bed houden, daar in sommige gevallen over lichte duizeligheid wordt geklaagd, die bij horizontale ligging het spoedigst verdwijnt.

Het wondbeloop is meestal zeer voorspoedig. Dagelijks vernieuwt men de tampons en weekt de bloed-coagula door lauwe sublimaat-oplossing los.

Hoewel men bij voorkeur slechts die gevallen van sclerose zal opereeren, waar nog een matige graad van gehoorscherpte bestaat, is het ingrijpen alleen absoluut gecontraïndiceerd, wanneer de stemvork-trillingen langs de beengeleiding niet meer worden gehoord. Is dit nog wel het geval, dan brengt men de patiënten, al neemt de gehoorscherpte niet altijd opvallend toe, toch in gunstiger verhoudingen, wanneer zij in staat worden gesteld, ook niet gearticuleerde geluiden te kunnen waarnemen. Dit feit heb ik steeds kunnen constateeren. Ik behandelde een patiënt van dien aard, met wien slechts door middel van den gehoor-wandelstok op 30 cM. kon worden gesproken. Na de verwijdering van trommelvlies, hamer en aanbeeld op beide ooren hoorde hij het loopen zijner omgeving en het slaan der deuren en kon met genoegen (!) concerten bijwonen. Het perceptie-vermogen voor de spraak was slechts tot op 50 cM. toegenomen. Eerst op herhaald aandringen van den patiënt was ik tot de operatie overgegaan, daar hij in een toestand van isolement verkeerde, dat geen enkel geluid meer werd waargenomen en het ingrijpen hier zeker niet kon schaden.

Het effect der operatie wordt na korter of langer tijd soms verminderd door de vorming van een pseudo-membraam op de plaats van het vroegere trommelvlies. Twee tot driemalen kan men genoodzaakt zijn, onder cocaïn-anaesthesie dit vlies uit te snijden, alvorens de opening permament blijft.

KESSEL.[1]) raadt aan, het achterste segment van den beenigen rand, waaraan het trommelvlies is bevestigd, weg te beitelen, omdat daardoor de regeneratie onmogelijk wordt. Al voorkomt men hierdoor al niet de nieuwvorming van het vlies aan het voorste segment, zoo doet dit minder ter zake, daar de «akustische Stellen» (de beide vensters) toch vrij blijven. De nieuwgevormde membraan zal met het promontorium vergroeien en aldus het oor beschutten voor schadelijke, van buiten inwerkende invloeden.

[1]) KESSEL, Ueber das Mobilisiren des Steigbügels durch Ausschneiden des Trommelfelles, Hammers und Ambosses bei Undurchgängigkeit der Tuba. *Archiv für Ohrenheilkunde*, Bd. XIII, S. 83.

SEXTON [1]) geeft den raad, de patiënten eenigen tijd op schraal diëet te houden, waardoor de neiging tot vorming eener pseudomenbraan geheel zou verdwijnen.

Door de bespreking van het operatief ingrijpen bij den sclerotischen katarrh, is tevens de weg aangewezen voor de behandeling van de hardnekkige gevallen van chronischen tubair-katarrh. Hierbij zal het voldoende wezen, evenals bij de lichtere gevallen van sclerose, alleen het trommelvlies met den hamer te excideeren. Nog dient opgemerkt, dat de chorda tympani bij de verwijdering der gehoorbeentjes bijna zeker wordt gelaideerd. Een paraesthesie der tong aan den kant van het geopereerde oor, is er gedurende een paar weken soms het gevolg van. Om dit, overigens vrij onbeteekenende euvel, te voorkomen, heeft SEXTON (l.c.) den raad gegeven, eerst den ambos te extraheeren en dan den hamer, daar de chorda tympani dan beter zichtbaar is en kan gespaard worden. Daar dit evenwel minder gemakkelijk is, heeft men algemeen hiervan afgezien, te meer daar er nimmer blijvend nadeel van laesie der chorda tymp. werd waargenomen.

In de derde plaats noemden wij: *den etterigen katarrh der trommelholte* als ziekte-proces, waarbij de verwijdering der gehoorbeentjes ter sprake kan komen. In den regel zal dit het geval zijn bij die gevallen van otites media suppurativa, welke van uiterst langen duur, zich in het minst niet laten influënceeren door de gewone behandeling. Ja zelfs dan nog, wanneer het ons gelukt, bij een gedurende jaren en jaren bestaan hebbende otorrhoe, dit proces tot stilstand te brengen, dan ziet men in vele gevallen toch deze schijnbare genezing niet lang aanhouden. Bij de geringste aanleiding tot ontsteking, kouvatten e.a. begint het oor weer te dragen. Wij kunnen in zulke gevallen bijna zeker aannemen, dat er ontsteking bestaat van de bovenste ruimte der trommelholte, ook wel genoemd atticus, koepelruimte (HARTMANN) of recessus epitympanicus (SCHWALBE). De studie van de ontsteking van dit gedeelte is daarom van zulk eminent gewicht, omdat de dragers van dit lijden elk oogenblik blootstaan aan het gevaar, dat de ontsteking zich naar binnen toe, in de schedelholte uitbreidt. Naar boven toch wordt de koepelruimte onmiddellijk begrensd door het soms papierdunne tegmen tympani, naar buiten door de z.g. membrana Shrapnelli, naar binnen door het canalis Fallopiae en het horizontaal loopende half-cirkel vormige kanaal, naar voren door een deel der pars squamosa. Deze koepelruimte communiceerend naar onderen met de trommelholte, naar achteren met het antrum mastoïdeum, herbergt den kop van den hamer en het lichaam

[1]) SEXTON, Ueber Operationen zur Verbesserung sowohl der Schwerhörigkeit wie von Affectionen des Kopfes und der Ohren, Schwindel, veranlasst durch chronischen Catarrh des Trommelfelles. (Uebersetzt VON TRUCKENBROD, *Zeitschrift für Ohrenheilkunde*, Bd. XXIII, Juni 1892).

van het aanbeeld. Een netwerk van slijmvliesplooien en strengen, die den hamer fixeert aan het tegmen tympani en de overige wanden van de trommelholte, benevens de pees van den m. tens. tymp. vernauwen de, door het vertikaal verloopende uitsteeksel van den ambos reeds meer dan genoeg ingenomen communicatie tusschen beide deelen der trommelholte [1]).

Het is dus duidelijk, dat wij bij de lucht-douche volgens POLITZER geen perforatie-geluid zullen hooren, indien de voornoemde communicatie tusschen de beide holten geheel is opgeheven.

Wanneer de eigenlijke trommelholte niet deelt is het ontstekingsproces, dan vertoont het trommelvlies weinig afwijking, doch boven den processus brevis van den hamer zien wij kleine etterpropjes, die na verwijdering weer spoedig door andere worden vervangen. Dikwijls neemt men waar, hoe kleine granulaties door die openingen naar buiten groeien. De meeste oor-polypen ontwikkelden zich van uit de koepelruimte.

Is én de koepelruimte én de trommelholte sensu strictiori ontstoken, dan bestaat er in den regel ruime perforatie van het trommelvlies, waarbij de eigenaardige toestand van den hamersteel vergeleken wordt met een roestigen spijker.

Het gehoor is lang niet altijd belangrijk gedaald; dit zal geheel afhangen van de anatomische verhoudingen in de koepelruimte, in hoever een vrije bewegelijkheid der gehoorketen nog mogelijk is. Nog kan het ontstekingsproces zich hier bepalen tot enkele holten door de strengetjes gevormd, waarbij de grootste, de PRUSSAK'sche ruimte het meest is aangedaan [2]).

In gevallen van meningitis, sinus-thrombose en hersen-absces, na otitis media ontstaan, kunnen wij gerust aannemen, dat het tegmen tympani bij de obductie zal blijken te zijn doorgebroken of dat er »Dehiscenzen" aan het dak der trommelholte zullen aanwezig zijn [3]). Vooral dit laatste brengt bij otitis media een groot gevaar met zich, daar de dura mater dan in onmiddellijk contact staat met het slijmvlies der trommelholte. Bij kinderen bestaat tusschen dura en cavum tympani een directe verbinding door een bindweefsel-streng, waarin takken van de A. meningea media, die door de sutura petroso-squamosa loopt.

Het is de verdienste van MOOS, het eerst de aandacht te hebben gevestigd op de etterige ontsteking van de koepelruimte.

---

[1]) Dr. B. GOMPERZ, Ueber die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Frage von der Excision des Trommelfelles und der Gehörknöchelchen. *Monatschrift für Ohrenheilkunde*, 1893, n°. 1.

[2]) GOMPERZ, l. c.

[3]) Zie hierover: Dr. OTTO KÖRNER, Zur Kenntniss der sogenannten spontanen Dehiscenzen im Dache der Paukenhöhle. *Archiv für Ohrenheilkunde*, Bd. 28 S. 169.

Wat de *foramina Rivini* aangaat, zooals men de kleine openingen noemt in het boven den proc. brevis malleï gelegen deel van het trommelvlies, zij worden algemeen als pathologisch opgevat en de oude leer, dat er normaliter steeds een vrije communicatie tusschen het uit- en inwendige oor zou bestaan, is algemeen opgegeven.

De acute ontstekingen in de koepelruimte openbaren zich door een vrij circumscripte zwelling in het bovenste achterste quadrant van het trommelvlies en veroorzaken, wanneer niet spoedig perforatie optreedt, de meest hevige symptomen van otitis media, die bij kinderen met convulsiën kunnen gepaard gaan. Is er sterke zwelling aanwezig, dan zou men op het eerste gezicht aan een polyp denken (SEXTON).

Bij de chronische ontstekingen te dier plaatse is het secreet uiterst foetide en wordt er vaak over hoofdpijn en duizeligheid geklaagd, volgens POLITZER veroorzaakt door abnorme verhooging van de drukking op het labyrinth, volgens VON TRÖLSCH toe te schrijven aan een van de beenige wonden van het midden-oor op dura mater en hersenvanae voortgeplante hyperaemie (KRETSCHMANN l. c.). Met de sonde door de kleine perforatie in boven-achterwaartsche richting heendringende, stoot men in den regel op carieus been. De plaats boven de crista van den hamer is meestal het uitgangspunt van het carieuse proces, even als de laterale kant van het lichaam en van den proc. brevis van het aanbeeld het eerst wordt aangetast. De gewrichtsvlakten blijven het langst vrij. (KRETSCHMANN l. c.). Op deze punten hebben wij bij onderzoek op caries dus in de eerste plaats te letten.

Moeilijker is het uit te maken of er van den kant van den proc. mastoïdeus complicatie bestaat, daar wij geen middel bezitten om na te gaan of dit deel van het slaapbeen mede de oorzaak is van het lijden.

De Durchleuchtung van den proc. mastoïdeus, door mij onlangs besproken [1]), is hiertoe allerminst geschikt, daar wij door de bekende zoo uiterst variabele anatomische verhouding. licht op een dwaalspoor worden gebracht. Vergelijking met den proc. mastoïdeus van het andere os temporale geeft ook niet veel, daar beide deelen anatomische verschillen kunnen bezitten, nog afgezien van het feit, dat de otorrhoe soms dubbelzijdig is. Is de proc. mastoïdeus mede aangedaan, dan is het moeielijk te beslissen of de primaire plaats van het lijden hier of in de koepelruimte moet worden gezocht. De voortplanting toch van de ontsteking mag gereedelijk worden aangenomen, daar de proc. brevis van den ambos en de margo tympanicus in onmiddellijke nabijheid van den aditus ad antrum te vinden zijn. (KRETSCHMANN, l. c.).

Als laatstse indicatie voor de verwijdering van den hamer, aanbeeld

---

[1]) Vergadering van het Genootschap tot bevordering der Natuur-, Genees- en Heelkunde, 9 Nov. 1892.

en trommelvlies noemt GOMPERZ in zijn boven geciteerde uitnemende monographie, waarheen ik voor details verwijs, volgens KESSEL, het bestaan van cholesteatoom van trommelholte en proc. mastoïdeus.

De behandeling nu van de beperkte ontstekingen zal in de eerste plaats wezen het zorgvuldig uitspoelen van de koepelruimte met de daartoe door HARTMANN en SCHWARTZE aangegeven canule, die in vele gevallen, des noods na vooraf de kleine perforatie-opening te hebben vergroot, hiertoe bij uistek geschikt is. Het gelukt soms een groote hoeveelheid verkaasden pus weg te spoelen, waardoor de gehoorscherpte tijdelijk toeneemt en de duizeligheid afneemt.

Terloops zij hier opgemerkt, dat de uitspuiting van de ooren bij otitis media uiterst omzichtig zal moeten geschieden, daar bij elk geval van otorrhoe perforatie van de SHRAPNELL'sche membraan met vrije communicatie met de schedelholte kan aanwezig zijn, waardoor het ingespoten water direkt met de hersenen in contact kan komen. Plotseling coma en exitus letalis zijn, hoewel gelukkig sporadisch, hierbij waargenomen. Ik voor mij acht het daarom voorzichtiger, nimmer een oor uit te spuiten bij een patient, die voor het eerst door mij wordt onderzocht. Met watten is men altijd in staat de gehoorgang absoluut secreet-vrij te maken. Heeft men te doen met een spleetvormig vernauwde gehoorgang, zooals in gevallen van otorrhoe bij jeugdige individuën nog als eens voorkomt, dan maak ik gaarne gebruik van een door mij geconstrueerde canule à double courant [1]). Twee ovale buisjes, ongeveer 8 cM. lang, elk eenige millimeters in doorsnede, zijn verticaal op elkaar gesoldeerd; aan het eene uiteinde glad afgesneden, liet ik van het bovenste buisje het andere uiteinde trechtervormig verwijden en het onderste buisje aan het eind naar beneden afbuigen. Maakt men nu een fijn conisch gevormd aanzetstuk pasklaar voor het trechtervormig uiteinde van het bovenste buisje, dan heeft men een spoelings-apparaat voor het middenoor, waarbij het gevaar voor beletten afvoer van het spoelingsvocht is opgeheven. Het ingespoten vocht vloeit toch bij den minsten weerstand in het middenoor, door de onderste canule weer weg. De zwelling van den uitwendigen gehoorgang kan toch zoo groot zijn, dat de fijnste canule aan alle kanten door de gezwollen weeke deelen wordt ingesloten en het spoelingswater niet kan afvloeien. Onder zulke omstandigheden te spuiten acht ik hoogst gevaarlijk.

Doch keeren wij terug tot de koepelruimte.

Is deze schoongespoeld, dan trachte men door het herhaald inbrengen van fijne strookjes jodoform-gaas, het secreet voortdurend op te zuigen en de afscheiding tot staan te brengen. Deze z.g. droge methode voert in sommige gevallen tot een goed resultaat. Bestaan er granulaties of

[1]) Vervaardigd door de firma GUDENDAG.

polypen, dan worden die vooraf zoo grondig mogelijk verwijderd door alle chemische en mechanische middelen, die ons ten dienste staan. Gelukt het niet de koepelruimte blijvend droog te houden, dan beproeve men door regelmatige doorspoelingen per catheter van de tuba Eustachii uit, het proces tot staan te brengen. Bestaat er geen voldoende communicatie tusschen de beide deelen der trommelholte, dan zal deze doorspoeling weinig nut stichten; het spoelingswater loopt dan vrij zuiver weer uit den gehoorgang, of, bijaldien er geen perforatie van het trommelvlies bestaat, wat lang niet altijd het geval is, weer terug in den pharynx. Wij moeten dan vooraf door ruime incisie in het bovenste achterste quadrant, dit impediment trachten op te heffen. Brengt ook deze kunstgreep niet tot genezing, dan zijn wij verplicht de beide holten tot één te maken. Dit nu geschiedt eenvoudig door het wegnemen van den hamer en, blijkt die carieus, wat meestal het geval zal wezen, ook van den ambos.

Wat de operatie zelve aangaat verwijs ik naar het boven daarover gezegde. Men neme evenwel in aanmerking, dat het niet altijd gemakkelijk valt een sterk geretraheerden hamer in toto te extraheeren, daar de voorafgaande tenotomie van den m. tensor tymp. soms lastig is en de hamer nog bovendien broos is door het carieuse proces. Breekt de hals af, dan is het zeer moeilijk dien later nog te verwijderen. De doorsnijding van het ambo-tapes-gewricht is bij carieuse processen in den atticus, soms niet noodig, daar het vaak blijkt hoe het lange, vertikaal-loopende uitsteeksel van den ambos, tot op een klein scherp puntje is geslonken, en dus door het ontstekingsproces geleidelijk van den stijgbeugel is losgemaakt (demonstraties). Enkele karakteristieke gevallen van dien aard heb ik waargenomen. Men verzuime gedurende de operatie niet, mogelijke granulatie-woekering van het promontorium zorgvuldig met kleine scherpe lepeltjes af te krabben, waarbij slechts moet worden zorg gedragen den stapes niet te kwetsen. Deze bewerking werd nog onlangs van Fransche zijde warm aanbevolen, o. a. door Dr. Garrigou-Desarènes [1]) uit Parijs.

Na zorgvuldige verwijdering van trommelvlies, gehoorbeentjes en granulaties, wordt met het door Kretschmann aangegeven scherpe lepeltje de binnenvlakte van den lateralen kant der trommelholte zoo uitgebreid mogelijk van het zieke weefsel bevrijd, daar de margo tympanicus dikwijs mede carieus is. Het instrument is zoodanig gevormd, dat het tegmen tympani er niet mede wordt bereikt. Daarna wordt het middenoor zoo aseptisch mogelijk gemaakt en luchtig met watten opgevuld. Eenige malen daags verwisselt men dit verband. De

---

[1]) Du grattage du rocher dans l'otorrhée chronique. *Bulletins et Mémoires de la Société française d'otologie, de laryngologie et de rhinologie,* Tome VIII, Fascicule I, 1892

secretie houdt in de gunstigst beloopende gevallen na acht of veertien dagen geheel op.

Ik behandelde voor eenige maanden o. a. een lijderes met otorrhoe, die reeds twintig jaren had bestaan. Tien dagen na de operatie was het oor absoluut droog en de gehoorscherpte van 1 M. tot 4 M. voor de fluisterspraak toegenomen. Tot op heden heeft zich dit gunstig effect bestendigd.

In den regel zal de tijd der nabehandeling zich over eenige weken uitstrekken. Wanneer er bij gevallen van otorrhoe belangrijke gehoorsvermindering is, dan ligt dit soms in het bestaan van vergroeiingen, die de gehoorbeentjes fixeeren. Men kan dit uitmaken door een aan de punt stomphoekig gebogen sonde, door de perforatie-opening achter den proc. brevis te brengen en door kleine tracties den graad van beweeglijkheid der gehoorketen vast te stellen. Soms neemt reeds hierdoor de gehoorscherpte toe, en stijgt nog, wanneer men daarna krachtig lucht door de tuba blaast. De gebogen sonde ontmoet in zulke gevallen, achter het trommelvlies gekomen, overal eenigen weerstand. Wanneer men nu in plaats van de sonde, een aan de punt flauw stomphoekig gebogen mesje door de opening invoert en overal die weerstandbiedende deelen doorklieft, ziet men in vele gevallen het gehoor blijvend verbeteren. Deze klieving van banden en strengetjes kan men desnoods buiten narcose doen, daar men bij eenige handigheid snel zijn doel kan bereiken. De meerdere ruimte en vrije communicatie tusschen de beide deelen der trommelholte, komt der otorrhoe evenzeer ten goede, daar men de afscheiding hierna vaak ziet ophouden, ook zelfs dan, wanneer het niet gelukt is de gehoorbeentjes in toto te extraheeren. Men kan door de tracties enkele malen te herhalen, de beweeglijkheid der gehoorketen nog meer in de hand werken.

Ter illustratie van het bovenstaande kan het volgende geval dienen.

De Heer P. K., oud 19 jaar, kwam 19 Juni 1891 onder mijn behandeling. Hij leed sedert 8 jaren aan linkszijdige otorrhoe en doofheid. Horl. L. —0, harde spraak 20 cM. Het bovenste achterste quadrant van het trommelvlies was geheel gedestrueerd. Men zag den hamer in een abnormalen stand gefixeerd door strengetjes, die mij bij sondeonderzoek naar den achterwand der trommelholte bleken te loopen. 30 Juli was, dank zij de ingestelde medicamenteuse behandeling, de otorrhoe afgenomen en de gehoorscherpte toegenomen tot op 4 M. voor de gewone spraak en 2 M. voor de fluisterspraak. Perforatie-geluid kon ik nooit waarnemen, daar, zooals mij bleek, de beide deelen der trommelholte volkomen gescheiden waren. Ik maakte door incisies den hamersteel vrij en omsneed zoo goed mogelijk den stijgbeugel. De gehoorscherpte nam toe tot 4 M. voor de fluisterspraak. De secretie, alreeds verminderd, hield geheel op, en de toestand bleef stationair tot December 1891. Het gehoor, hoewel blijvend verbeterd bij vroeger,

was weer gedaald tot op 2 M. voor de fluisterspraak. De gemaakte incisies bleken weer vergroeid te zijn. Ik stelde patient extractie der gehoorbeentjes voor, omdat ik zeker was hier dan een blijvend resultaat te verkrijgen. Patient verkoos echter een herhaling der minder ingrijpende kunstbewerking, waardoor de fluisterstem weer hoorbaar werd tot op 3½ M. De otorrhoe was na het eerste ingrijpen niet teruggekeerd.

Een nog opvallender resultaat van de vrijmaking der gehoorketen, verkreeg ik in het volgende geval.

J. F. T., oud 16 jaar, kreeg op haar vijfde jaar, na diphtheritis, een rechtszijdige otorrhoe. Het gehoor was voor het Horl. R.—0, voor de gewone spraak 20 cM., voor de fluisterspraak —0. L. was normale gehoorscherpte. De behandeling wordt een week of acht voortgezet, doch het gelukte mij niet de foetiede afscheiding te doen ophouden; het gehoor neemt R. toe tot op 4 M. voor de gewone spraak en tot op 1 M. voor de fluisterspraak. Perforatie-geluid kon ik niet waarnemen. Zoo bleef de toestand geruimen tijd. Het was duidelijk, dat een carieus proces in de koepelruimte zetelde. Een sonde, door de groote perforatie ingebracht, stuitte overal op banden en strengen, die vermoedelijk den stijgbeugel fixeerden. In narcose werden die gekliefd en de holte uitgespoeld. Van hamer en aanbeeld was niets meer te vinden. Den dag na de kunstbewerking was het gehoor gestegen tot op 2 M. voor de fluisterspraak; vier dagen later tot op 4 M.! Dat de afscheiding niet belangrijk verminderde, is op rekening te stellen van het hooger gelegen carieuse proces (margo tympanicus). Ik zal hier de STACKE'sche operatie uitvoeren, indien de otorrhoe blijft persisteeren. De gehoorscherpte blijkt dus, ook in gevallen van zeer verouderde otorrhoe, nog voor aanzienlijke verbetering vatbaar te zijn.

GRÜNERT [1]) deelt 28 gevallen van hamer-aanbeeld-extractie mede, met 13 genezingen.

Een nauwkeurige studie over de normale en abnormale strengen en slijmvliesplooien in de trommelholte is gemaakt door CLARENCE J. BLAKE [2]) in Boston. Ook HELMHOLTZ [3]), POLITZER, KESSEL, ZAUFAL, GRUBER, MIOT, e. a. hielden zich hiermede bezig, terwijl E. B. DENCH in zijn «operatieve Massnahmen bei Schwerhörigkeit», POLITZER noemt als dengeen, die bij etterige oorontsteking het eerste voorsloeg, de adhaesies te klieven welke de beweeglijkheid der gehoorketen belemmerden, om zoodoende het gehoor te verbeteren. Hij haalt MIOT aan als een, die

---

[1]) Weitere Mittheilungen über die Hammer-Ambosseextraction, *Archiv. für Ohrenk*, Bd. 33, S. 207.

[2]) *Zeitschrift für Ohrenheilkunde*, Bd. XXII, Juni 1891.

[3]) Zie KRETSCHMANN, Fistelöffnungen am oberen Pole des Trommelfelles über dem Processus brevis des Hammers, deren Pathogenese und Therapie, *Archiv für Ohrenheilkunde*. Bd. 25, S. 165.

zich mede zeer verdienstelijk maakte, door een studie over mobilisatie van den stijgbeugel, waaromtrent BUCK ook een geval mededeelt. URBANTSCHITSCH [1]) beschreef twee dergelijke gevallen.

KESSEL [2]) voerde in 1876 de circumcisie van den stijgbeugel uit en kliefde de pees van den m. stapedius, hetgeen in 1886 reeds door LUCAE zou zijn gedaan. Steunende op vele experimenten bij honden en duiven, bij wie hij de gevolgen naging van extractie van den stijgbeugel, overweegt KESSEL de mogelijkheid, deze operatie ook bij menschen toe te passen en beschrijft iets later een gelukkig geslaagde extractie van den stijgbeugel.

Bij elk geval van otitis media purulenta chronica van een operatief ingrijpen heil te verwachten, zou irrationeel wezen. Minder wordt het gehoor door de kunstbewerking nimmer, voor infectie hebben wij bij den etterigen katarrh zeker niet te vreezen, al zal men, evenals bij den sclerotischen katarrh, zoo aseptisch mogelijk te werk gaan.

Bij den niet etterigen katarrh zullen wij alleen dan succes hebben te verwachten, wanneer de adhaesies zich uitsluitend tot de trommelholte bepalen, het antrum vrijlaten en alzoo binnen ons operatieveld vallen [3]).

Voor het operatief ingrijpen bij den etterigen katarrh kan men om nog succes te verkrijgen, patiënten van elken leeftijd opereeren. Dit is helaas niet het geval bij de sclerose, waar de praktijk leerde, dat de kunst geen heil meer bracht aan lijders boven de veertig jaren. Hier geldt het, hoe jonger hoe beter, daar, bijaldien geen directe verbetering mocht worden verkregen, het proces toch vaak tot staan gebracht of in zijn voortschrijden wordt tegengehouden [4]).

Wanneer aan beide ooren het gehoorvermogen heeft geleden en er van opereeren sprake is, is het raadzaam met het minst goede oor te beginnen. Eerst dan, wanneer hieraan verbetering valt op te merken, neme men het betere oor onder handen. Zoodoende brengt men den patiënt zelfs niet tijdelijk, door afsluiting van zijn beste oor na de kunstbewerking, onder min aangename verhoudingen.

Niet alle gevallen leenen zich echter tot de verwijdering der gehoorbeentjes door den uitwendigen gehoorgang. Soms toch is het slechts met een nauw speculum mogelijk, een goed overzicht van het trommelvlies te krijgen, doordat het pars ossea en het pars membranacea van den

---

[1]) URBANTSCHITSCH, Zwei Fälle von Durchtrennung der Sehne des Steigbügelmuskels am Menschen, *Wiener med. Presse* 1877, 18—21.

[2]) KESSEL, Ueber die Durchschneidung des Steigbügelmuskels beim Menschen und über die Extraction des Steigbügels, resp. der Columella bei Thieren, *Archiv. für Ohrenheilkunde*, Bd. XI, S. 199.

[3]) DENCH, l. c.

[4]) SEXTON l. c.

uitwendigen gehoorgang, een scherper hoek met elkaar vormen, dan in den regel het geval is.

Ook kan de uitwendige gehoorgang vernauwd wezen door uitpuiling van den voorsten beenigen gehoorgangswand, zoodat het niet mogelijk is het trommelvlies met instrumenten te bereiken, onder behoud van het gezichtsveld.

Wil men in zulke gevallen de gehoorbeentjes wegnemen, dan kan dit alleen geschieden door de STACKE'sche operatie, welks principe het eerst door KESSEL [1]) is aangegeven. STACKE [2]) verwerpt het opereeren door den uitwendigen gehoorgang, op grond daarvan, dat hij in de meeste gevallen het bestaan van caries van de koepelruimte aanneemt, welk proces zich door den uitwendigen gehoorgang niet laat behandelen, dat circumscripte caries der gehoorbeentjes tot de zeldzaamheden behoort, [WALB [3]) beschouwt zelfs de etterige ostitis van den vrijen rand der pars ossea als het primaire], dat het in vele gevallen niet gelukte de gehoorbeentjes door den uitwendigen gehoorgang te verwijderen en hij zich bij het niet sisteeren der otorrhoe toch genoodzaakt zag de koepelruimte bloot te leggen, om tot zijn doel te geraken. Hij opent dan ook altijd eerst de koepelruimte, verwijdert de carieuse gehoorbeentjes en de aangetaste deelen van de koepelruimte. Blijkt na sondeering door den aditus ad antrum, dit laatste mede in het proces betrokken, dan wordt de beenlaag tateraal van de ingevoerde sonde weggebeiteld, de achterwand van de uitwendige gehoorgang verwijderd en de proc. mastoïdeus ruim geopend. Radikaler te werk te gaan is niet denkbaar.

Het komt mij evenwel geoorloofd voor, voorloopig bij elk geval af te wachten of de enkelvoudige extractie van hamer en aanbeeld, met de afkrabbing van granulaties van het promontorium en verwijdering van het trommelvlies, niet in staat is de otorrhoe tot stilstand te brengen. De praktijk toch geeft recht zulks aan te nemen. Worden wij hierin teleurgesteld, dan acht ik de operatie-methode van STACKE boven alle bedenking aangewezen en ondanks het betoog van REINHARD [4]) beter dan de operatie-methode van KÜSTER en VON BERGMANN [5]). Bij een ontsteking in de koepelruimte zal men daarenboven door het eenvoudig aanbeitelen van den proc. mastoïdeus zonder meer, weinig succes mogen verwachten, daar de doorspoelingen weliswaar dan meer volkomen kunnen plaats hebben, maar de eigenlijke etterhaard niet wordt ver-

---

[1]) Ueber Mobilisirung des Steigbügels, *Archiv. f. O.*, Bd. XVI, S. 196.

[2]) Indicationen betreffend die Excision von Hammer und Amboss, *Verhandlungen des X Internationalen medic. Congresses*, Berlin, 1890, Bd. IV S. 43.

[3]) *Archiv f. O.*, Bd. XXVI, S. 202.

[4]) REINHARD. Beitrag zur Hammer-Ambossexcision, *Archiv. f. Ohrenheilkunde*, Bd. XXXIII, S. 94.

[5]) Die chirurgische Behandlung voor Hirnkrankheiten, Berlin, 1889, S. 96. Deel I, no. 16, 1893.

wijderd. STACKE toch neemt aan, dat het carieuse proces meest zetelt in den aditus ad antrum.

Het volgende geval bewijst, dat het carieuse proces zich enkel en alleen tot de gehoorbeentjes kan beperken, en niettegenstaande den langen duur toch niet altijd op den aditus ad antrum overgaat.

J. H. B., oud 21 jaar, lijdt sedert haar eerste levensjaren aan rechtszijdige otorrhoe en verminderde gehoorscherpte.

Begin December 1892 komt zij onder mijn behandeling De gehoorscherpte links normaal, is rechts gedaald tot op 1 M. voor de gewone spraak. Ik stelde de diagnose: caries der gehoorbeentjes. Hoewel het gehoor onder de ingestelde behandeling met het dubbele verbeterde, bleef de ettering aanhouden. Begin Februari 1893 worden trommelvlies, hamer en aanbeeld rechts verwijderd. Tien dagen later is de trommelholte volkomen droog, het gehoor voor de gewone spraak tot op 4 M., voor de fluisterspraak tot op 2 M. toegenomen. Sedert is de gunstige toestand onveranderd gebleven.

STACKE zou hier vermoedelijk direct de koepelruimte geopend hebben.

Behalve enkele dergelijke gevallen, waarbij de genezing evenwel langeren tijd vorderde, heb ik nog eenige lijders behandeld, waar de otorrhoe na de kunstbewerking wel afnam, maar niet ophield. De STACKE'sche operatie zal hier worden uitgevoerd. De ziekte-geschiedenissen hoop ik later uitvoerig te vermelden.

Het ligt voor de hand, dat een langdurige oefening op het cadaver moet voorafgaan, alvorens men in vivo tot een dezer kunstbewerkingen overgaat, en al heeft men in het laatste geval steeds te kampen met moeielijkheden die slechts de praktijk leert overwinnen, men maakt zich vertrouwd met het operatie-veld en met de anatomische variaties van het slaapbeen.

Het opereeren door een oortrechter en met gereflecteerd licht, heeft eigenaardige moeielijkheden, die men ontgaat door een ruime openbeiteling van het vrij voor ons liggende slaapbeen.

Beide operaties echter moeten elkander soms aanvullen.

Op de cliniek van LUCAE te Berlijn, zag ik in 1891 een dertigtal patienten, gedeeltelijk reeds in loopende behandeling, die wegens chronische otorrhoe waren «opengebeiteld». Deze kunstbewerking was daar dagelijksch werk en werd door den 2den assistent Dr. JANSSEN met zeldzame handigheid uitgevoerd. Toch kon ik mij niet van den indruk losmaken, dat een sterke animus operandi hier in de lucht zat, daar aanstonds tot openbeitelen werd overgegaan, alvorens de minder ingrijpende extractie der gehoorketen was beproefd.

Gevallen van verwaarloosde otorrhoe treft men uit den aard der zaak het meest aan onder de mingegoede standen. Dank zij het uitgebreide materiaal waarvoor ik het voorrecht heb te beschikken, zou het niet moeilijk vallen in korten tijd, ruime statistische gegevens te ver-

zamelen, over de gevolgen van het operatief ingrijpen bij dit ziekteproces. Het financieel bezwaar echter aan de opneming in een zieken-inrichting verbonden, is de oorzaak, dat ik tot nog toe slechts over een twaalftal geopereerde gevallen kan beschikken, waarvan ik slechts een enkel ter illustratie van den tekst mededeelde.

Een woord van dank aan het Bestuur van de R. C. Ziekenverpleging te Amsterdam, voor de welwillendheid waarmede enkele niet katholieke patiënten, kosteloos werden opgenomen.

Hoewel het nut van de verwijdering der gehoorketen bij den sclerotischen katarrh, ondanks de waarnemingen van Amerikaansche zijde, aan nog veel meer gevallen moet worden getoetst, is de heilzame invloed van bovengenoemde operatie bij de zg. ongeneeslijke gevallen van otorrhoe en katarrh van de tuba Eustachii, reeds boven allen twijfel verheven. Ik behoud mij voor later, zoodra ik over uitvoerige statistieken kan beschikken, de resultaten dezer behandeling nader mede te deelen.

Dr. H. Zeehuisen, officier van Gezondheid (Amsterdam) houdt daarna zijne voordracht **over de omzetting van iodoform in het dierlijk organisme.**

Nog altijd komen van verschillende zijden mededeelingen tot ons, waaruit schijnt te blijken dat een aantal jodiumverbindingen in het bloed en in de weefsels, in het milieu intérieur der cel, omzettings- en splitsingsprocessen zouden ondergaan.

In de eerste plaats werd deze opvatting met betrekking tot enkele *anorganische Jodiumverbindingen* ontleend aan de door Bunge en Schmiedeberg opgestelde hypothese, volgens welke zouten, die geen chloor en geen natrium bevatten, met het chloornatrium van het organismus in wisselwerking zouden treden en substitutieproducten zouden vormen.

Deze hypothese, die ook ter verklaring van de therapeutische werking der Jodiumverbindingen werd te hulp geroepen, is door latere waarnemingen op voldoende wijze wederlegd. De verhoogde eliminatie van chloor na het gebruik van kaliumzouten moet nl. langs veel eenvoudiger weg worden verklaard, en berust alleen op zoutwerking, zooals o. a. in het Laboratorium van prof. Stokvis door Kimmijser en door mij zelven in een reeks van proeven is aangetoond.

Van den anderen kant is uit de onderzoekingen van Devoto en van Leuch tegenover die van Rosenbach en Pohl gebleken, dat het jodium niet, zooals volgens de hypothese van Bunge en Schmiedeberg misschien het geval zou zijn, alleen in urine en transsudaten kan worden aangetoond, doch dat het ook in exsudaten met zekerheid kan worden herkend.

Het *joodlithium*, dat volgens de onderzoekingen van Issersohn in

J en Li zoude worden gesplitst, en ten minste voor een deel in den vorm van chloorlithium en joodnatrium het lichaam zou verlaten, bleek bij nader onderzoek als zoodanig door het lichaam te circuleeren, en met de urine te worden geëlimineerd, daar MONNIKENDAM bewees, dat de bewering van ISSERSOHN, volgens welke het Li veel langer in het lichaam zou blijven dan het jodium, op een valsche praemisse berustte: ISSERSOHN hield nl. geheel ten onrechte de spectroscopische lithiumreactie voor minder gevoelig dan de amylumreactie op jodium. Door mij zelven zijn in die richting eenige controleproeven verricht, waarbij bij 2 konijnen afwisselend in de maag en onder de huid een gelijke hoeveelheid joodlithium werd geappliceerd. Bij deze proeven gelukte het niet alleen gedurende een lang tijdsverloop jodium en lithium naast elkander in de ingedampte en c. q. veraschte urine aan te toonen, maar ook om, onverschillig of het middel in de maag dan wel subcutaan was geappliceerd, na 25′—40′ in de met den catheter ontlastte urine zoowel de aanwezigheid van jodium als van lithium te constateeren. Ja enkele malen scheen het alsof deze stoffen na applicatie in de maag nog vroeger in de urine verschenen dan bij subcutane aanwending.

De eliminatie der componenten van joodlithium bleek dus geheel afhankelijk te zijn van de gevoeligheid der reacties op deze stoffen en gelijkelijk voort te schrijden. In de laatste jaren is ook SCHMIEDEBERG ten deele van zijne vroegere meeningen terug gekomen, en zegt: «Ueber die Möglichkeit des Freiwerdens des Jodiums im Blut und in «den Geweben nach dem Gebrauch vom Jka—resp. Jodverbindungen ist «viel discutirt worden. Ein positiver Beweis dafür fehlt bisher».

Wat in de tweede plaats het lot van enkele organische jodiumverbindingen in het lichaam aangaat, zoo is noch aan QUAEDVLIEG en MONNIKENDAM, noch aan mij de waarschijnlijkheid van eene splitsing daarvan in het milieu intérieur, in het bloed of in de weefsels, gebleken. Hier wijzen alle waarnemingen, in het Laboratorium van prof. STOKVIS verricht, *op afsplitsing van jodium op de plaats der applicatie zelve.*

De proeven van ISSERSOHN met joodmethyl (CH_3J) zijn in dit opzicht al zeer weinig bewijzende. ISSERSOHN liet deze zeer vluchtige en zeer onbestendige stof door konijnen inademen, en constateert den dood van een der proefdieren onder verschijnselen, die volgens hem aan joodvergiftiging zijn toe te schrijven (nl. na 35′ onder convulsies), hoewel in de urine nog geen jodium kon worden aangetoond. In het bloed zou volgens hem vrij jodium zijn afgesplitst. Aan MONNIKENDAM bleek het joodmethyl ook buiten het lichaam, zelfs in het donker, uiterst gemakkelijk splitsbaar, waarbij jodium vrij werd. Bij één der konijnen, dat door een Müllerschen ventiel uit een Woulffsche flesch de dampen van joodmethyl inhaleerde — deze proef werd een uur voortgezet tot dat 5 gram was geïnhaleerd — ontstonden wel is waar

convulsies, doch deze traden alleen binnen het eerste kwartier der proef op en gingen met dyspnoe gepaard; deze krampen zijn dus geheel uit de asphyxie die ook bij applicatie van een dergelijk apparaat zonder joodmethyl in het spel is, te verklaren. Zij gingen spoedig voorbij, en het dier vertoonde daarna geen enkel ziekteverschijnsel.

De beide proefdieren hadden veel jodium in de urine, terwijl bij het ééne dier de urine den 2^den^ dag daarenboven bloed bevatte. De verassching dezer urines werd nagelaten, omdat misschien eventueel aanwezig joodmethyl onveranderd zou kunnen vervluchtigen. De mogelijkheid kan niet worden ontkend, dat bij deze dieren joodintoxicatie in het spel kan komen; het jodium is echter ook hier blijkbaar sur place afgesplitst en niet in het bloed; het heeft zich reeds op het slijmvlies der luchtwegen met het overal in het dierlijk lichaam voorhanden alkali verbonden.

Uit een en ander zal u duidelijk zijn, dat ik de opvatting van STOKVIS, volgens welke *jodoform* haar jodium slechts op de plaats der applicatie, en niet in bloed of weefsels afsplitst, volkomen deel.

Tot nu toe werd die opvatting door STOKVIS en zijn leerling QUAEDVLIEG slechts voor die gevallen bewezen, waarin jodoform *uitwendig* was aangewend, hetzij in wonden bij den mensch, hetzij in wonden, bij konijnen in de huid van den rug gemaakt. *Na uitwendige applicatie van betrekkelijk geringe hoeveelheden jodoform (of jodol) bij mensch en dier werden in de urine geen andere jodiumverbindingen dan joodalkaliën aangetroffen. Na applicatie van grootere hoeveelheden werden bij het konijn naast joduren verbindingen gevonden, die door palladiumchloride niet, door nitras argenti wel werden gepraecipiteerd.* Dit zelfde was echter ook het geval, indien in plaats van jodoform joodwaterstofzuur, al of niet met jodium verontreinigd, in de wond werd gebracht. Evenzeer traden dergelijke producten op in joodzuur-houdende urines, die eenigen tijd aan zichzelf waren overgelaten. Het bleken óf jodaten, óf tusschenproducten tusschen joduren en jodaten te zijn. Volgens QUAEDVLIEG zouden deze tusschenproducten ook door HARNACK gevonden zijn. Het feit, dat zij bij beide auteurs in de urines van konijnen worden aangetroffen, die geen intoxicatieverschijnselen aanboden, maakt het al wederom onwaarschijnlijk, dat zij als de oorzaak van jodoformintoxicatie moeten worden beschouwd. Vluchtige jodiumverbindingen ontbraken in de urines dezer proefdieren ten eenenmale. Ook van de aanwezigheid der door HÖGYES aangenomen joodalbuminaten of van andere door HARNACK gevonden organische joodverbindingen was in deze urines nimmer sprake.

HARNACK en GRÜNDLER nu hebben naar aanleiding van een reeks proeven bij konijnen, en de eerstgenoemde heeft naar aanleiding van twee vergiftigingsgevallen bij den mensch de meening verdedigd, dat

het sur place of in het bloed afgesplitste jodium met eiwit meer of min gemakkelijk splitsbare organische joodverbindingen zou vormen. In hunne gevallen zou slechts een klein deel van het jodium aan alkali gebonden in de urine voorkomen, terwijl een ander deel eerst door verassching der urine konde worden opgespoord.

Terwijl de eerste jodiumbepalingen van HARNACK en ook die van HARNACK en GRÜNDLER met zeer gebrekkige methoden zijn verricht, publiceerde HARNACK in 1886 *twee waarnemingen van jodoformintoxicatie na applicatie van jodoform in de vagina* bij den mensch (één hiervan met doodelijken afloop), waarbij het onderzoek op jodium volgens de gewijzigde methode van LASSAIGNE [1]) zeer geringe, volgens de verasschingsmethode daarentegen zeer groote hoeveelheden jodium aan het licht bracht. HARNACK vermeldt niet, met welke organische joodverbinding hij hier te doen had, en slechts éenmaal in een der beide gevallen, of de onderzochtte urine in casu al of niet eiwithoudend was.

Ook ZELLER heeft slechts in een zijner proeven — *langs qualitatieven weg met amylum en salpeterzuur* (de quantitatieve analyse ontbreekt hier) geen joduur kunnen aantoonen, wel bij een dier dat intraperitoneaal een groote hoeveelheid jodoform had gekregen. Deze laatste urine bevatte groote hoeveelheden galkleurstof, en het dier stierf na korten tijd.

Eén feit staat echter vast: alle auteurs vinden bij applicatie van kleine of matige hoeveelheden jodoform het jodium uitsluitend in den vorm van joduur. Alleen bij letale giften jodoform vonden HARNACK en GRÜNDLER het jodium ook in anderen vorm in de urine. Uit hunne proeven valt evenwel niet op te maken, *of het tot stand komen der joodalkalireactie, resp. der jodaatreactie, in casu ook door de aanwezigheid van eiwit of bloed in de urine werd belet.* Dat zij, indien zij de asch dezer urines in een gelijk volumen water oplosten als de oorspronkelijke urine, een duidelijke joodreactie verkregen, ook al was die in de urine negatief, behoeft ons in zulke gevallen immers niet te bevreemden. Zelfs bij normale eiwitvrije urines is de joodreactie veel zwakker dan in waterige kleurlooze joduuroplossingen van dezelfde sterkte (QUAEDVLIEG). Eindelijk moet nog worden medegedeeld, dat in de dierproeven van alle auteurs het jodoform bijna altijd met olie werd geappliceerd. Hieruit is o. a. te verklaren, hoe door HÖGYES onveranderd jodoform in de lymphwegen kon worden aangetroffen.

Om zich een voorstelling van de in het dierlijk lichaam onder bepaalde invloeden met jodoform plaats grijpende veranderingen te vormen, hebben HÖGYES en BINZ eenige proeven buiten het lichaam in het werk gesteld. Beide komen hierin overeen, dat in mengsels van jodoform en olie bij blootstelling aan diffuus daglicht jodium wordt afgesplitst. Zij

[1]) d. i. eerst praecipiteeren met palladium-chloruur en zoutzuur of azijnzuur, en dan verasschen en weer met palladium-chloruur en zoutzuur behandelen.

schrijven deze afsplitsing voornamelijk aan den invloed van het vet en minder aan dien van het licht toe. Terwijl BINZ zich voorstelt, dat uit dit jodium verschillende anorganische verbindingen ontstaan, en dat onder bepaalde omstandigheden ook onveranderd jodoform als een olie-emulsie in het bloed kan geraken, meent HÖGYES de vorming van een losse verbinding van het jodium aan albumine te moeten aannemen. Deze laatste verbinding zou in het bloed geraken, en in de urine in den vorm van joodalkali vrij worden.

Uit een reeks van proeven die ik in het Pathologisch Laboratorium te Amsterdam verricht heb, bleek het tot zekere hoogte irrelevant, of de jodoform met olie vermengd was of niet. Tot zekere hoogte, daar de omzetting van de in olie opgeloste en uit deze oplossing verdampende jodoform natuurlijk sneller bleek te gaan dan die van droge jodoform of van een onder gedestilleerd water bedolven jodoformlaagje, zooals ik dat in verreweg de meerderheid mijner proeven heb gebezigd. Het qualitatieve proces onder den invloed van het licht blijft echter hetzelfde: een aan de kurk van het kolfje opgehangen stijfselpapiertje werd ook nu reeds na eenige uren blauw gekleurd.

De temperatuur blijkt op het tot stand komen dezer omzetting, waarbij jodium vrij wordt, geen directen invloed uit te oefenen. Werd toch een zekere hoeveelheid jodoform in een dergelijk kolfje bij 40° in een donkere ruimte gebracht, dan bleef het stijfselpapiertje zelfs na 7 × 24 uur volkomen kleurloos. Toch gaat, zooals van zelf spreekt, de verdamping van de jodoform hier veel sneller dan bij kamer-temperatuur. Ten overvloede moge dit blijken uit eenige vergelijkende proefjes, waarbij afgewogen hoeveelheden jodoform in bekerglaasjes bij 40° in het donker werden geplaatst, of bij kamertemperatuur aan het daglicht werden blootgesteld. Een hoeveelheid van 200 milligram jodoform had na 6 × 24 uur bij kamertemperatuur 12 mgr., in de broedstoof ruim 26 mgr. verloren. Werd de overgebleven jodoform echter in beide gevallen met water gekookt en gefiltreerd, dan bevatte het filtraat in het eerste geval een duidelijk spoor jodium, terwijl de joodreactie in het tweede geval een volkomen negatief resultaat opleverde.

Dit laatste resultaat is moeilijk anders te verklaren dan uit de werking van den waterdamp der lucht. Door condensatie van den waterdamp is de jodoform eenigszins vochtig geworden, en in dit vocht moet in casu reeds vrij geworden jodium als joodwaterstofzuur aanwezig zijn. Van de aanwezigheid van metalen waaraan het vrijwordend jodium zich zou kunnen binden, is toch in dit geval geen sprake; de waterstof van het water is hier blijkbaar het positieve element dat door het negatieve jodium uit het water wordt aangetrokken.

Een andere proef illustreert nog duidelijker hoe *het water-resp. het alkali*, in dit geval de hoofdrol speelt: Een groote hoeveelheid jodoform (± 4 gram) wordt bij diffuus daglicht in een groote kolf met breeden

bodem gebracht, waardoor een krachtige stroom droge lucht geleid wordt, die ook door eenige kali-apparaten zooveel mogelijk koolzuur heeft verloren. Na over de jodoform te zijn heengestreken, passeert deze lucht een met slappe chloorpalladium-oplossing gevuld apparaatje, om daarna door barytwater te worden geleid. Een zuigapparaat onderhoudt in casu een vrij krachtigen luchtstroom. Nadat dit apparaat 4 × 24 uur onafgebroken heeft gewerkt, heeft de jodoform slechts 4 mgr. aan gewicht verloren, en bevat het cilinderglas met chloorpalladium een zeer gering doch duidelijk neerslag van palladiumjodide. Hier is dus blijkbaar de door den drogen luchtstroom medegesleepte verdampende jodoform in de chloorpalladiumoplossing ontleed en heeft haar jodium aan het chloorpalladium afgestaan.

Het is dus voornamelijk onder den invloed van licht- en waterdamp, dat de omzetting van de verdampende jodoform plaats grijpt.

Men kan zich evenwel, gedachtig aan het bekende: corpora non agunt nisi soluta, gemakkelijk voorstellen, dat het bij toevoeging van middelen die de jodoform in oplossing brengen, zooals olie, gelukt, na eenige dagen hoeveelheden van 20 en meer milligrammen palladiumjoduur door uitschudden van het oplosmiddel met water en behandeling van de waterige oplossing met palladium-chloruur en zoutzuur te verkrijgen. Ook in deze waterige soluties kon ik echter, uit welk oplosmiddel zij ook verkregen waren, nimmer vrij jodium aantoonen, al wijst ook de kleur die het oplosmiddel na eenigen tijd aanneemt, met zekerheid op het vrijworden van jodium. De hoeveelheden vrij jodium zijn dáártoe te klein.

Zoo ziet men oplossingen van jodoform in aether of chloroform reeds na eenige oogenblikken van kleur veranderen; door het optreden eener bruine, resp. violette verkleuring ontdekt men hier aanstonds het vrij worden van jodium. Intusschen is de hoeveelheid vrij jodium, in deze oplossingen op een gegeven oogenblik aanwezig, zoo gering, dat in het water waarmede zij zijn uitgeschud, geen spoor jodium door middel van de amylumreactie kan worden ontdekt.

Trouwens jodium lost in water moeilijk op, hoewel het toch niet geheel onoplosbaar in water is. Werpt men een kleine hoeveelheid jodium in een groote hoeveelheid water, en laat dit mengsel gedurende 48 uren aan zich zelve over, dan geeft het eenigszins bruin gekleurde filtraat, na door schudden met chloroform van vrij jodium te zijn bevrijd, duidelijke joduurreactie; men heeft hier dus alweer met de bekende ionensplitsing en met de vorming van geringe, niet door het reageerpapiertje aan te toonen sporen van HJ. uit het J. te doen.

Op dezelfde wijze geeft een oplossing van tinctura jodii, met water geschud, een duidelijke joduur-reactie, vooral indien het mengsel 24 uur heeft gestaan; een jodiumreactie is in dit water niet te verkrijgen.

Hetzelfde is, zooals genoegzaam bekend is, het geval indien men tinctura jodii met een mengsel van acidum uricum en water, of met

eene oplossing van kippeneiwit schudt. Dit mengsel blijft, met betrekkelijk groote hoeveelheden jodium vermengd, zelfs kleurloos, de heldere vloeistof geeft een sterke joduurreactie, doch geen joodreactie. Ook hier is dus joduur gevormd. — Met deze waarnemingen strooken ook de bekende feiten waarvan men bij de reacties op urobilinogeen en bilirubine gebruik maakt.

Het sterkst werkt natuurlijk het *alkali* als zoodanig. Het kan daarom niet bevreemden, dat *eiwitoplossingen door hunne alkalische reactie de splitsing van jodoform begunstigen*, door aanstonds het gevormde jodium tot joduur om te zetten. Dat hier van een verbinding tusschen jodium en eiwit in den gewonen zin van het woord geen sprake is, blijkt uit de volgende proefjes:

Gelijke afgewogen hoeveelheden jodoform worden bij 40° C. in een donkere ruimte gebracht; en wel zoo, dat in een der proefjes 25 c. c. water, in een reeks andere 25 c. c. kalihydraat in uiterst verdunde soluties van opklimmende sterkte is gebracht. De joduurreactie, in het filtraat na eenige dagen verkregen, was tot zekere hoogte evenredig aan de intensiteit der alkalische reactie, die de vloeistof bezat. In de proef met zuiver water was de joduurreactie al uiterst zwak. Een analoge reeks broedstoofproefjes met kippeneiwit- en peptonsoluties, al of niet met alkali vermengd, gaven allen zoowel als zoodanig, als na te zijn onteiwit, duidelijke joduurreactie, doch ook hier viel deze in de sterker alkalische soluties steeds intensiever uit dan in die zonder of met weinig alkali. Doch ook in de proeven, zonder alkali, genomen werd een duidelijk spoor joduur aangetroffen, onder den invloed der zwak alkalische reactie van de eiwitsoluties zelve gevormd.

Al deze proefjes vielen uit in dien zin, dat indien de alkaliciteit in de vloeistoffen met of zonder eiwit dezelfde was, geen noemenswaarde verschillen werden verkregen. *In de asch van het met water uitgespoelde eiwit was nimmer jodium aan te toonen*, in dit spoelwater echter altijd, doch al wederom joduur. De hoeveelheid van bij deze proeven aangewende volkomen zuivere jodoform bleek niet noemenswaard te zijn afgenomen.

Ook bij behandeling van jodoform met de meest uiteenloopende fermenten (speeksel, trypsine, pancreatine, taurocholzuur, pepsine, gist) bleek van een omzetting van jodoform niets, tenzij onder den invloed der alkalische reactie, die sommige dezer mengsels bezaten.

De vraag kan nu worden gesteld, wat blijft er bij deze splitsingsprocessen, die de jodoform sur place ondergaat, van dit lichaam over?

De zoo even besproken ontledingsprocessen buiten het lichaam zijn te weinig extensief om een beslissende uitspraak toe te laten. Het meest voor de hand ligt de mogelijkheid, dat methyleenjoduur, $CH_2 J_2$, zal worden gevormd, of wel het zoo uiterst vluchtige en onbestendige methyljoduur $CH_3 J$, ja dat misschien al het jodium in vrijheid wordt gesteld en mythaangas tegelijk met het jodium zal ontwijken. In ver-

houding tot de zoo groote hoeveelheden jodium zullen de hoeveelheden methylwaterstofgas slechts zeer klein behoeven te zijn: uit 1 gram jodoform zal bijv. maar 0,040 gram methyl worden gevormd.

Voor deze laatste mogelijkheid spreken een reeks proeven, door mij bij konijn en hond in het werk gesteld. Bij twee konijnen werd nl. van een hoeveelheid van 500 mgr. jodoform, in de maag ingebracht, 418, resp. 384 mgr. jodoform in den vorm van jodium in de urine terug gevonden. Bij twee honden bedroegen die hoeveelheden 330, resp. 349 milligram. Ongeveer 70—80 % *van het jodium uit de gebruikte jodoform kon dus in de urine worden bepaald, zoodat wij veilig kunnen aannemen, dat al het jodium is afgesplitst en methaangas in het darmkanaal is vrijgeworden.*

Binnen het dierlijk lichaam gaat deze omzetting dus veel verder voort en heeft een veel sneller beloop dan daarbuiten, zooals ook voor den mensch bleek, waar eéns in de urine eener vrouw die 200 mgr. jodoform per dag had gebruikt, in 21 uren 100 mgr. in den vorm van joodalkali kon worden terug gevonden. Meer dan bij eén andere waarneming geldt dus ook hier de waarschuwing, dat men de processen in het dierlijk lichaam niet gelijk moet stellen met die in de broedstoof en in de reageerbuis. Hoe geheel verschillend zijn toch de bij 400 in beide gevallen verkregene quantitatieve uitkomsten! Doch van den anderen kant zullen de volgende waarnemingen ons leeren, dat het qualitatieve resultaat in beide gevallen hetzelfde is gebleven, dat nl. sur place in maag en darmkanaal onder den invloed van de daar plaats grijpende digestieprocessen jodium wordt afgesplitst, dat zich tot joodwaterstofzuur, resp. joodalkali, verbindt.

Tot zoover strooken dus mijne waarnemingen met die van Harnack. Jodoform, in niet toxische hoeveelheden in de maag gebracht, verschijnt als joduur in de urine. Het is alsof joodalkali in de maag is ingevoerd, met dit verschil dat de eliminatie langzamer en niet zoo regelmatig plaats grijpt als na toediening van joodalkali.

Bracht ik echter toxische hoeveelheden jodoform in de maag, dan vond ik in den regel dezelfde uitkomst. Somtijds echter vind ik wisselende hoeveelheden van andere anorganische jodiumverbindingen, terwijl Harnack enkele malen de aanwezigheid van niet vluchtige organische jodiumverbindingen in zeer groote hoeveelheden in de urine meent te hebben geconstateerd.

Ik acht het niet wenschelijk, alle proeven, in den loop der laatste jaren in deze richting door mij in het werk gesteld, aan uwe aandacht te onderwerpen. Alleen de hoofdzaken daarvan wensch ik te releveeren. En dan begin ik met twee konijnenproeven naast elkander te stellen. Per kilogram dier was bij beide 1 gram jodoform in de maag gebracht, beide dieren stierven, het eerste na 36 uur, het tweede eerst den 4^{den} dag. De met den catheter ontlaste urine bevatte bij het eerste dier

geen, bij het tweede wel eiwit. De urine van het eerste dier gaf zoowel joduur- als jodaatreactie, terwijl in het na behandeling met zilvernitraat, dat joduur en jodaat beide neersloeg, verkregen filtraat volstrekt geen jodium kon worden aangetoond. De eiwithoudende urine van het tweede dier leverde bij verassching van 5 c. c. urine 41 milligram joodpalladium op; de palladiummethode ter bepaling der joduren alleen gaf slechts 17, de zilvermethode ter bepaling van joduur + jodaat slechts 24 milligram palladiumjoduur. Ziedaar dus schijnbaar HARNACK's resultaat. Doch alleen schijnbaar. Voor de toepassing der palladium en zilver methode moest de urine immers worden onteiwit, en ziet, in het filtraat dat na koken met azijnzuur doorliep, was vrij jodium aanwezig, dat het amylumhoudende filtrum blauw kleurde! Onder den invloed van het azijnzuur was dus bij de kookhitte uit het joduur en jodaat vrij jodium ontstaan, dat in sporen in het filtraat overging, en bij indampen met carbonas natricus weer in joodnatrium veranderde. Het grootste gedeelte van het vrijwordende jodium bleef echter in het eiwit achter, zooals mij eerst later gebleken is, en zooals u straks duidelijk zal worden.

Dit feit werd nu en dan ook bij de proeven, op honden genomen, teruggevonden, ofschoon hier in veel mindere mate, daar in de honden-urines de jodaat-reactie zelden werd waargenomen, zoodat het onteiwitten ook geen of weinig jodium in vrijheid stelde en dus tot kleinere verliezen aanleiding gaf.

Dat echter dit feit in geen enkel verband stond met de letale werking van de jodoform — de drie konijnen stierven allen, en van de 4 honden stierf een na 46 uren, terwijl de andere 3 zeer ziek werden, — en dus eenvoudig op rekening te stellen was van *gelijktijdige aanwezigheid van joduur en jodaat naast eiwit in de urine*, bewijst de proef bij het derde konijn, waar in de niet eiwithoudende urine uitsluitend door de aanwezigheid van onderjodigzuur zout, jodaat of perjodaat de palladiummethode kleinere waarden opleverde dan de verasschings- en de zilvermethode, en waarbij het dier toch reeds na 22 uur bezweken is. Hier sloot het resultaat der zilvermethode volkomen met dat der verasschingsmethode.

De sectie der gestorven dieren leverde resultaten op, die volkomen met de door mij voorgedragene opvatting strookten:

Bij het laatstgenoemde konijn dat reeds na 22 uren bezweken is, bevatten maag- en darminhoud nog talrijke onveranderde jodoformkristallen. In het filtraat van deze vochten was jodium als joduur in matige hoeveelheden voorhanden. Hersenen, lever, spieren en bloed bevatten het jodium uitsluitend in den vorm van joduur, dit laatste werd bij het onteiwitten dezer organen in de filtraten, en niet in de eiwitneerslagen aangetroffen. *Van de aanwezigheid van jodaat of van vrij jodium was hier nimmer sprake.* Bij een der konijnen kon uit 2 c. c. bloed zelfs 3 milligram palladium-joduur worden verkregen.

De dood, die bij den hond onder heftige krampen, bij de konijnen onder verschijnselen van sufheid en lusteloosheid optrad, is blijkbaar het gevolg geweest van jood-resp. joodwaterstof-vergiftiging en onttrekking van alkali aan bloed en weefsels door dit zuur.

HARNACK heeft dus blijkbaar niet gelet op het vrijwordend jodium bij het onteiwitten zijner urines, ten minste hij spreekt hiervan niet. Hij citeert alleen het feit dat een der onderzochte urines een spoor eiwit bevatte. Trouwens ook mij ontging een spoor jodium meermalen, indien ik amylumvrij filtreerpapier gebruikte.

De waarschijnlijkheid dat het jodium, onder den invloed van kookhitte en azijnzuur gevormd, op het filtrum in het eiwitcoagulum is achtergebleven, moet worden aangenomen op den volgenden grond.

Vermengt men een oplossing van volkomen zuiver joodkalium met een spoor eener zeer verdunde jodaskalicus-oplossing, zoodat de oplossing niet geel wordt gekleurd, maar wel met azijnzuur en amylumoplossing blauwkleuring geeft, en voegt men bij dit mengsel een zekere hoeveelheid van een verdunde waterige oplossing van kippeneiwit, dan gelukt in het aldus verkregen mengsel de reactie met azijnzuur niet meer, zelfs wordt dan met zwavelzuur en amylum meestal een negatief resultaat verkregen. Om haar weer te voorschijn te roepen, moet men op nieuw een spoor eener verdunde jodas kalicus-oplossing toevoegen. Kookt men, na dit te hebben verricht, het vocht, en voegt bij de kokende vloeistof een paar druppels verdund azijnzuur (5%) zoodat het eiwit in toto wordt neergeslagen, dan gelukt in het filtraat de jodaatreactie niet meer. Bij herhaalde uitspoeling van het eiwitcoagulaat met groote hoeveelheden kokend water vindt men ten slotte al het jodium in den vorm van joodalkali terug, terwijl nu in het eiwit na verassching met carbonas natricus geen spoor jodium meer kan worden aangetoond.

Hoewel de hoeveelheid jodium, in casu door het eiwit teruggehouden, zeer groot was — door chloorpalladium werden belangrijke praecipitaten verwekt — zal niemand er aan denken, om hier aan de vorming van een joodalbumineverbinding te gelooven, maar ieder zal zich, gedachtig aan de proef met jodium en acidum uricum, ook hier weer voorstellen ionensplitsing onder den invloed van het jodium, oxydatieprocessen in het vochtige eiwit en vorming van joodwaterstofzuur, of joodalkali uit eventueel aanwezige waterstof- — (water) — of metaalverbindingen.

Bij de proeven van HARNACK moet de jodoform, die in de vagina geappliceerd was, al uiterst gemakkelijk sur place zijn afgesplitst, daar hier door de groote hoeveelheid slijm voorzeker de reactie sterk alkalisch zal zijn.

De splitsing van het in de urine voorkomende joduur door het jodaat onder den invloed van het door HARNACK gebruikte zoutzuur (ik gebruikte voor de palladium-methode steeds azijnzuur) moet bovendien

nog veel sterker zijn geweest, zoodat de verschillen tusschen de hoeveelheid bij verassching verkregen jodium en die welke langs den natten weg gevonden werd, nog veel grooter moesten uitvallen dan de door mij verkregene.

De tijd liet mij niet toe, de met mengsels van joduur en jodaat buiten het lichaam genomen proeven aan het dierlijk lichaam te toetsen. Niets is echter eenvoudiger dan op een urine die behalve dat zij eiwit bevat, en een intense joduurreactie geeft, ook een geringe jodaatreactie vertoont, de verschillende methoden tot quantitatieve jodiumbepaling toe te passen en de uitkomsten daarvan onderling te vergelijken. Zulke urines verschillen echter in niets van de na jodoformtoediening bij mijne proefdieren geloosde urines. In een urine die naast eiwit veel joduur bevatte — door een konijn dat met een mengsel van glycerine en water, jodaskalicus en joodkalium was ingespoten, geloosd, — bleef in het eiwit van 30 c. c. urine nog een weegbare hoeveelheid joduur achter, die eerst na langdurig uitspoelen daaruit kon worden verwijderd.

Conclusies:

I. Jodoform ondergaat bij inwendige applicatie in het dierlijk lichaam op de plaats der aanwending zelf, in maag en darmkanaal, een omzetting in dien zin, dat het grootste gedeelte van het jodium in vrijheid wordt gesteld. De koolstof zal waarschijnlijk als methaangas ontsnappen.

II. Het aldus uit jodoform afgesplitste jodium onttrekt alkali aan den maagdarminhoud, en gaat in den vorm van joodalkali in het bloed over. Wordt het in te groote hoeveelheden gevormd, dan gaat niet joodalkali, doch joodwaterstofzuur in het bloed over, dat door splitsing van water onder den invloed van het jodium is ontstaan, zooals door analoge processen buiten het lichaam duidelijk kan worden toegelicht.

III. Het jodium van de jodoform wordt met de urine in den regel als joduren geëlimineerd. In enkele gevallen bevat de urine ook geringe hoeveelheden van andere anorganische jodiumverbindingen: jodaten, en tusschenproducten tusschen jodaten en joduren.

IV. Het ontstaan eener joodeiwitverbinding of van andere organische jodiumverbindingen in het dierlijk lichaam na het gebruik van jodoform moet ten stelligste worden ontkénd.

Geen discussie.

Nadat de vergadering voor de demonstraties, die nu nog gehouden zullen worden, zich reeds naar de bovenverdieping van het Academiegebouw heeft begeven, arriveert Dr. P. F. VAN HAMEL ROOS (Amsterdam), die kennis had gegeven dat hij misschien niet tijdig tegenwoordig kon zijn en houdt zijn aangekondigde voordracht. Spreker deelt het volgende mede over de **onderzoekingen in zake melk en gecondenseerde melk en onderzoekingen betreffende minerale vergiften in ons voedsel en in de huishouding, mede in verband met gerechtelijke expertise.**

Onderzoekingen in zake melk en gecondenseerde melk.

Betreffende dit onderwerp, hetwelk ik slechts *kortelijk* vooraf wensch

dat de voornaamste importeurs hier te lande aan de fabrikanten strenge geldboeten als voorwaarde gesteld hebben, indien de waren arsenicumhoudend blijken te zijn. Dat het intusschen van belang is, zekere grenzen betreffende het arsenicumgehalte te stellen, zooals b.v. in Zweden en Rusland geschiedt (in welk laatstgenoemd land door Prof. DRAGENDORFF een arsenicumgehalte wordt toegestaan van $\frac{1}{10}$ milligr. over 100 □ centim. voor behangselpapier en over 200 □ centim. voor weefsels), moge uit het volgende niet oninterressante geval blijken.

Een behangelpapier was door zes scheikundigen onderzocht. Drie verklaarden het monster voor arsenicumvrij — drie anderen voor arsenicumhoudend. Het bleek mij, dat de eerste de Marsh-methode gevolgd hadden, terwijl de drie laatsten de Gutzeit-methode bezigden. Daar beweerd werd, dat het papier een arsenicumvergiftiging veroorzaakt had, achtte ik het belangrijk genoeg, het oordeel in deze te vragen van een bekende Europeesche autoriteit, namelijk Prof. DRAGONDORFF te Dorpat. Deze deelde mij mede, dat naar zijne meening in casu hoogstens 1/100^{e} milligr. arsenicum in een stuk van 100 □ centim. aanwezig was en dat hij het gebruik van dit papier niet zoude ontraden. Indien feitelijk een arsenicumvergiftiging hierdoor ontstaan ware, zoude het voor fabrikanten geheel onmogelijk worden, voldoend behangselpapier te leveren, daar schier alle kleurstoffen uiterst minimale sporen arsenicum bevatten, genoeg in ieder geval, om door de GUTZEIT'sche methode aangetoond te worden.

Interessant is het feit, dat voor eenigen tijd arsenicum in groote hoeveelheid in een behang geconstateerd werd, terwijl hetzelfde papier bij den fabrikant arsenicumvrij was. De behanger had namelijk, ten einde de wandluizen in een huis te verdrijven, rattenkruit bij de stijfsel gevoegd!

Zink. — Dat het kennisnemen van de zoozeer uiteenloopende wijzen en wegen langs welke vergiftige metaalverbindingen in onze huishouding en daardoor in ons lichaam kunnen geraken, voor den geneeskundige van hoog belang is, zal wel niemand ontkennen, doch in nog hoogere mate is dit voorzeker het geval voor hen, die geroepen zijn, verband op te sporen tusschen de aanwezigheid dier stoffen en misdaad, m. a. w. voor deskundigen met gerechtelijke expertises belast. Indien ik op dit verband speciaal bij het zink wensch te wijzen, dan geschiedt dit, omdat opzettelijke koper-, lood-, kwik- en arsenicumvergiftigingen reeds zeer dikwijls voorgekomen en uitvoerig beschreven zijn in de annalen der toxicologie en justitie, terwijl daarentegen eerst door het geruchtmakend geval, voor eenigen tijd te Amsterdam voorgekomen, de algemeene aandacht gevestigd is geworden op de rol, die het zink in de huishouding, respectievelijk in ons voedsel kan spelen.

In de eerste plaats komen hierbij de op zinken platen gedroogde

groenten en vruchten in aanmerking. Ik had gelegenheid, hierop het eerst te wijzen naar aanleiding van een ziektegeval te Amsterdam, waarbij hevige buikloop en braking optraden, en waar als directe oorzaak, op grond mijner analyse, kon opgegeven worden het gebruik van zeer sterk zinkhoudende appelschijfjes van Amerikaanschen oorsprong. Nu door behoorlijke publiciteit aan dit feit te geven, de invoer van dit schadelijke artikel schier geheel opgehouden heeft, hier te lande, wordt de invoer in Duitschland beproefd, en dat het zinkgehalte in den vorm van malaten enorm hoog is, blijkt uit de nog zeer onlangs gedane onderzoekingen van Dr. WILL en KAYSSER te Elberfeld, die tot 25 gram per kilogr. (dus 2½ % !) dezer zinkzouten in appelschijfjes constateerden. Dr. ALEN te Gothenburg vond 380 millig. zinkoxyde in een kilog. doperwten — daar het kleuren met koper aldaar verboden is, had de industrie zich (blijkbaar zonder medisch advies in te winnen) van zinkhoudende kleurstoffen bediend, om aan de groenten een frisch aanzien te geven.

Dat het caoutchouc zeer dikwijls sterk zinkhoudend (tot 50%) is, weet ik uit eigen ervaring, en de kans van zinkopname is dus groot, indien uit dergelijk caoutchouc, spenen voor zuigflesschen of ringen voor kogelfleschjes, enz. gemaakt worden [1]).

De zinken dakbedekkingen, die het lood tegenwoordig schier overal vervangen, veroorzaken een zeer duidelijk waarneembare verontreiniging van drinkwater, zooals ik herhaaldelijk heb waargenomen; en vooral bij watersoorten, welke sterk chloornatriumhoudend zijn, gelijk zoo vele onzer bronwateren, wordt, indien zinken reservoirs of buizen gebezigd worden, zeer gemakkelijk een oplosbare chloornatrium-chloor zinkverbinding gevormd. Het behoort niet tot mijne competentie, na te gaan in hoe verre deze betrekkelijk geringe hoeveelheden zink nadeelig op de gezondheid in kunnen werken, doch van zeer hoog gewicht acht ik het opsporen der bronnen van voortdurende zinkopname door het organisme, waar b.v. uit de aanwezigheid van Ca. 10 milligr. zinkoxyde in 200 gr. van de lever, een opzettelijke zinkvergiftiging vermoed werd bij het Amsterdamsche geval. Indien men nagaat, op hoevele wijzen het zink in onze huishouding wordt toegepast, en met hoeveel hardnekkigheid zink door organische verbindingen wordt vastgehouden, en dus naar alle waarschijnlijkheid ook door sommige lichaamsdeelen (als b.v. de lever en de nieren), is de grootste voorzichtigheid, waar het beoordeeling van misdadige oogmerken geldt, in deze natuurlijk dringend noodzakelijk.

Als een bewijs hoe moeielijk het zink te verwijderen is, moge de

---

[1]) Ter loops zij nog te dezer zake medegedeeld dat ik dezer dagen in caoutchouc ringen voor bier- en limonade-flesschen zeer groote hoeveelheden antimoonverbindingen constateerde.

mededeeling dienen, dat ik in gewoon schoon lijnwaad, hetwelk op de gebruikelijke manier gebleekt en gewasschen was, per kilogr. ruim 26 milligr. zinkoxyde kon aantoonen, terwijl de aanwezigheid van sporen zink in dergelijke artikelen mede in het aangehaalde geval als bewijs voor zinkvergiftiging had moeten dienen! De aanwezigheid van dit metaal in linnen, enz. vindt o. a. haren grond in de aanwending van zinken waschtoestellen, kuipen enz.

Het zij mij vergund, deze mededeelingen te besluiten met de opmerking, dat het van het hoogste belang is, zoowel uit een algemeen hygiënisch oogpunt als van het standpunt van den gerechtelijken expert, dat van Staats- of Gemeentewege gewaakt worde voor de zuiverheid van voedingsmiddelen en dranken, benevens van die huishoudelijke artikelen, welke door onmiddellijk contact, of op welke wijze dan ook, minerale vergiften in ons organisme kunnen invoeren. Moge ieder, die daartoe in de gelegenheid is, zijne ervaringen betreffende deze gewichtige quaestiën ten beste geven en daardoor medewerken tot versterking van de hulp die de Chemie geroepen is te verstrekken aan hare beide zusterwetenschappen: Hygiene en Justitie!

Terwijl Dr. Rümke (Leiden) daarop voor eenige belangstellenden zijn apparaat in een aanliggend vertrek demonsteert, houdt Dr. Rotgans (Groningen) zijne demonstratie van het resultaat eener arthrectomia synovialis genu, volgens zijne methode verricht, waarbij het volgende wordt meegedeeld:

M. H.! Den patient, dien ik u heden voorstel, heb ik in Augustus 1891 geopereerd wegens tuberculose van het kniegewricht volgens een methode, die in vele opzichten van de bekende afwijkt, met het doel, een in physiologischen zin *bewegelijk* gewricht te verkrijgen, een doel, dat op bevredigende wijze is bereikt.

Indien men uit het tuberculeuze kniegewricht langs operatieven weg al het zieke wil verwijderen en daarbij naar een toekomstige bewegelijkheid streeft, spreekt het wel van zelf, dat de ziekte in haar bekende noodlottige vernielzucht nog niet zoover gegaan mag zijn, dat de over elkaar glijdende gewrichtsvlakten belangrijk in vorm veranderd zijn, het krachtige bandapparaat te ver is aangevreten de beheerschende musculatuur te ver is geatrophiëerd, omdat na een ook overigens goedgeslaagde operatie in deze omstandigheden eer een abnormale dan normale bewegelijkheid te wachten ware, een succes dat noodlottig kan worden voor de functie van het been, die bij een stijf gewricht, in goeden stand geankyloseerd, een vrij goede is.

Heeft men nu een geval van knie-tuberculose, waarbij men na de behandeling naar een bewegelijk gewricht streeft, dan mag op haar beurt de *operatie* niet van dien aard zijn, dat zij een of meer der integreereerende deelen van het gewricht zoo vernietigt, dat een restitutio ad integrum quoad functionem onwaarschijnlijk wordt gemaakt. Hierin ligt

voor de operatie een zware eisch opgesloten, wijl geen enkele operatie voor knietuberculose, die in éénmaal radicaal wil helpen, ons bevredigen zal, indien ze niet het *geheele* zoo samengestelde kniegewricht voor het oog zichtbaar en voor onze instrumenten toegankelijk maakt, en hiermee noodzakelijk spieren of banden laedeert die wij liever intact lieten.

Met de kunstbewerking, die ik op dezen patiënt heb toegepast, meende ik naast volledige openlegging van het kniegewricht met name van hare lastige achtervlakte met de daarin uitmondende divertikels of bursae mucosae fossae popliteae, de klip van waarschijnlijk onherstelbare laesie van banden en spieren te kunnen omzeilen.

Deze patient nu, had blijkens zijn anamnese in verband met den toestand, waarin hij kwam, een tuberculeuzen haard in zijn patella gekregen; deze brak naar buiten en naar binnen door, waarbij het tuberculeuse proces zich snel over de kniegewrichtskapsel verbreidde.

Ik kreeg hem in behandeling met een fistel, die door de patella rechtstreeks drong tot in het kniegewricht en met alle klinische verschijnselen van uitgebreide tuberculose der gewrichtskapsel.

Behalve de gewone operatieve behandeling der patella die in deze bijzaak is, paste ik op hem bovenbedoelde operatie methode toe waarvan ik u technische bijzonderheden wil sparen wijl ik ze beschreven heb op pag. 757, van het eerste deel van ons weekblad van verleden jaar.

In principe berust de operatie hierop, dat ik met een lap, welks basis op den lateralen tibia-rand ligt, welks zijdelingsche grenzen zijn bepaald naar voren door patella en lig. patellae naar achteren door den vóórrand van den muscul. biceps, en welks bovenrand boven den epicondylus lateralis, het aanhechtingspunt van het buitenste zijband der knie gaat, het kniegewricht door een zijdelingsch venster vrij breed open. Deze lap bevat laatstgenoemd zijband, dat als een gewichtig orgaan van het kniegewricht niet is *doorgesneden* maar met zijn beenige insertie van den femur is *afgebeiteld*; deze gemaakte fractuur, die buiten het gewricht is gelegen, laat volkomen herstel toe evengoed als zoo menig traumatische fractuur. De mediaan gelegen snede voor dezen lap wordt naar boven verlengd voor 't betere overzicht der bursa subcruralis en voor de volgende manoevers; hierbij verkrijgt de vactus lateralis een onbelangrijke verwonding. Onder flexie en sterke adductie van het onderbeen worden door het gemaakte venster de lig^{a} cruciata middendoor gesneden waarna de adductie van het onderbeen admaximum kan geschieden, zoodat het naast het bovenbeen komt te liggen waarbij de hiel op de schaamstreek rust. Nu is het geheele gewricht aan zijn binnenvlakte te overzien en te behandelen. De patella kan hierbij naar buiten omgekeerd worden. Na exstirpatie der zieke kapsel laat zich het gewricht weder dichtklappen de lig^{a}. cruciata worden weder gehecht, volgens regelen door de anatomie aan te geven, de zijdelingsche lap in situ gebracht, waarbij de afgeslagen bandinsertie zeer gemakkelijk

te liggen komt in de beenholte door het afbeitelen ontstaan, en met cartgurt worden gelijknamige doorsnedendeelen: periost aan periost aponeurose aan aponeuroe enz. gehecht. [1]) Na 5 tot 6 weken immobilisatie kan op volkomen vergroeiing gerekend worden en de nabehandeling beginnen, die uit passieve en actieve bewegingen en uit spier-massage bestaat. — Natuurlijk is voor het welgelukken een aseptisch wondverloop conditio sine qua non.

Zeven weken na de operatie — de perforeerende patella-haard maakte een zoo lange rust noodzakelijk — liep deze patient reeds zonder eenig steunend verband zonder vrees voor wankelen door de zaal. Het eerst stijve been nam weldra in bewegelijkheid toe en nu ruim $1\frac{1}{2}$ jaar na de operatie, in welken tijd patiënt zich heeft gedragen als iedere gezonde jongen met gezonde knieën — is het resultaat, zooals u het voor u ziet. [2])

Het litteeken op de patella is afkomstig van de fistel en de operatie terwille der patella-haard het overige **h** vormige litteeken afkomstig van de eigenlijke operatie. Decontouren van het kniegewricht hoewel minder fraai dan aan de gezonde zijde zijn duidelijk gemarkeerd. De omtrek over de patella bedraagt 1 cM. meer dan aan de gezonde zijde: dit berust alleen op vaste verdikking der onderste femur-epiphyse. De kuitspieren, voor de operatieatrophisch, hebben nu den omvang van die der gezonde zijde herkregen; de quadriceps echter is steeds atrophisch gebleven niettegenstaande goede functie. Abnorme bewegelijkheid, vóór en kort na de operatie nog aanwezig is niet meer voorhanden. Pijnlijkheid of zwelling is nergens aanwezig, geen enkel symptoon wees of wijst op recidief.

De kracht der afzonderlijke spiergroepen is een zeer voldoende. Het been is natuurlijk niet verkort, echter ook niet of althans niet noemenswaard verlengd. De strekking geschiedt volkomen, de buiging tot 95° (in 't laatste jaar met 15° toegenomen). Het gebruik van het been laat niets te wenschen over, hij loopt als iemand die nimmer een kniegebrek heeft gehad, en ten bewijze, dat de constructie van het kniegewricht niets aan stevigheid heeft verloren kan ik u toonen, hoe hij op één been staande zonder wankelen de knie buigt en strekt en hoe vlug en hoe lang of hij op het zieke been hinken kan.

Met het oog op het groote aantal voordrachten voor dit congres, en op de meer volledige beschrijving, die u over dit onderwerp in ons weekblad van verleden jaar vindt, meende ik het bij deze korte mededeeling te mogen laten.

---

[1]) Deze operatie in de vergadering gedemonstreerd op het been van een cadaver.

[2]) Patiënt voorgesteld in de vergadering.

Daarna stelt Dr. Kooy (Groningen) twee patienten voor lijdende aan **mijxoedeem** waarbij ongeveer het volgende wordt gezegd.

Aangemoedigd door den President der medische sectie heb ik nog de vrijheid gevonden, *enkele* oogenblikken van den reeds zoo beperkten tijd te vragen voor de voorstelling van twee patiënten, die ik op mijn spreekuur waarnam.

Beiden (vrouwen), oud 32 en 54 jaar, vertoonen eene diffuse pseudo-oedemateuse zwelling der huid over het geheele lichaam, het sterkst echter aan het gelaat. Bij beide patiënten ziet gij buitendien eene droge en vooral aan voorarmen en onderbeenen licht schilferende huid, terwijl ook de slijmvliezen van mond en keel licht gezwollen zijn.

Bij beide patiënten is verder naast eene cyanotische roodheid aan de wangen (locale vaat-uitzetting) eene was-achtige bleekheid om de neus te zien, die het gevolg is van sterke afneming van het bloedgehalte. Bij de oudere bedroeg het haemoglobine-gehalte ongeveer 55 pCt., het aantal roode bloedlichaampjes ruim 3 millioen per m.M^3. Bij de jongere was het haemoglobine-gehalte 37 pCt., het aantal roode bloedlichaampjes $2\frac{3}{4}$ millioen per m.M.^{3}.

Ten derde is bij beiden eene sterke afneming van het intellect te constateeren.

Zij zijn beiden apathisch, slaperig, traag en niet in staat, gewone gesprekken te volgen. Wel wordt op *eenvoudige* vragen een juist antwoord gegeven. Daarbij valt echter op, dat de spraak tevens iets vrij karakteristieks heeft; zij is namelijk langzaam, moeielijk, iets nasaal, en bij de oudere iets ruw; het langzame als gevolg der trage hersenfunctie, het min of meer atactische, nasale en ruwe door de zwelling der spraak-organen.

Bij beiden is buitendien eene lichte albuminurie aanwezig, waarbij alle symptomen van een grof organisch nierlijden ontbreken.

Bij geen van beide patiënten is de gland. thyreoïd te voelen. Bij de jongste is verder nog een exophthalmus te zien, die reeds van de jeugd af aan bestaat (op 10-jarigen leeftijd droeg zij voor haar myopie reeds eene bril) en daardoor, alsmede op grond van haar normale polsfrequentie en het ontbreken van struma, is in casu iedere gedachte aan complicatie met morbus Basedowii uitgesloten. Verder geen orgaanafwijkingen aanwezig.

De *klachten* van beide patiënten bestaan in moeheid en stramheid bij beweging, moeielijkheid bij het spreken, sufheid, soms ook duizeligheid; terwijl de jongste vooral over afneming van haar geheugen klaagt, vindt de oudere het eerder onaangenaam, dat zij de gewone gesprekken niet kan volgen. Beide deelen mede, dat zij nooit meer zweeten.

De functies der andere organen worden bij beiden als normaal aangegeven; alleen wordt door beiden over trage defaecatie geklaagd en

schijnt de jongere nog al hypermenorrhoe gehad te hebben in de laatste 3 jaren.

De familiën weten noch het begin, noch eenige oorzaak van het lijden aan te geven; beiden waren vroeger gezond, en beiden schijnen *minstens* 10 jaren lijdende geweest te zijn, terwijl de afwijkingen bijna onmerkbaar, geleidelijk zijn toegenomen.

Waar wij zoo exquisiet het trias van pseudo-oedeem, anaemie en dementie voor ons hebben, kan aan de diagnosis van myxoedeem wel niet getwijfeld worden.

Over theoretische beschouwingen zal ik evenmin als over verdere bijzonderheden van deze gevallen uitwijden; het was alleen mijn doel, u een paar in ons land zeker zeldzaam voorkomende gevallen te laten zien. Ik voeg nog slechts hierbij, dat in de laatste 3 jaren 5 gevallen (alle vrouwen) van myxoedeem op mijn spreekuur kwamen, zoodat in het noorden van Nederland deze ziekte toch niet zóó zeldzaam is.

Nu houdt Dr. W. SCHUTTER (Groningen) zijne aangekondigde demonstratie van een geval van **larynxtuberculose behandeld met partieele larynx-extirpatie.**

De demonstratie beoogt een tweeledig doel:

1e. geeft zij spr. de gelegenheid de aandacht te vestigen op een resultaat dat bij een geval van larynxtuberculose door operatieve behandeling verkregen is.

2e. wil spr. demonstreeren op welke wijze hij bij dezen patiënt een experiment verricht heeft, om den invloed te vergelijken dien de ademhaling door den neus en door den mond heeft op de temperatuursverhooging en het vochtig maken van de inspiratielucht. Uit het over dit onderwerp gepubliceerde blijkt dat tot dusverre de onderzoekers in hun oordeel niet eenstemmig zijn en dat de moeilijkheid bij het onderzoek zit in het afsluiten van de uitademingslucht gedurende het experiment. Spr. heeft daarom gebruik gemaakt van eene canule van deze samenstelling (demonstratie).

Spr. meent wat de afsluiting van de uitademingslucht betreft, volkomen zeker te zijn. De lucht werd langs den neus of den mond door de canule geaspireerd. Spr. is door zijne experimenten tot de conclusie gekomen dat de lucht door den neus strijkende slechts ruim 0.5° C. meer verwarmd wordt dan wanneer door den mond ingeademd wordt, en in beide gevallen voor ongeveer $\frac{7}{9}$ met waterdamp verzadigd wordt.

Spr.'s conclusie luidt dat het onverschillig is voor de temperatuur en de vochtigheidstoestand waarin de inspiratielucht in de longen treedt of ze door den neus of door den mond is ingeademd.

De Heeren Ch. H. Ali COHEN en W. SCHUTTER (Groningen) demonstreeren nu **Eene bijdrage tot de kennis van den diphtheriebacil,** waarbij eerstgenoemde de volgende toelichting geeft.

Uit de litteratuur blijkt, dat bijna alle auteurs, die zich met de leer van de aetiologie der diphtherie hebben beziggehouden, als de oorzaak dier ziekte uitsluitend aannemen het staafvormige mikroörganisme, bekend als diphtherie-bacil (Klebs-Loeffler) en, zonder uitzondering, de dikwijls daarnevens aanwezige streptokokken als accidenteel, iets secundairs beschouwen.

Men heeft getracht de bepaalde regelmatigheid in de associatie van verschillende bakteriën te verklaren. Daarbij is echter geen acht geslagen op de veranderlijkheid van eigenschappen, volgens welke de bakteriën worden gediagnostiseerd.

Uitgaande van de veronderstelling, dat in casu de streptokokken bij diphtherie in genetisch verband staan met den diphtheriebacil, zoodat de combinatie van streptokokken en diphtheriebacillen zou zijn verklaard, is door ons een onderzoek in deze richting ingesteld.

Het resultaat van ons onderzoek is, dat in gevallen, die klinisch als typische diphtherie moeten worden beschouwd, in de membranen, gevormd op het slijmvlies van de larynx, onder den invloed van het ziekmakend agens, kunnen worden aangetoond bacillen, die geheel de eigenschappen vertoonen van diphtheriebacillen (Klebs-Loeffler); die in zuivere kweeking op agar-glycerine en LOEFFLER's bloedserum koloniën vormen, met die van den Loefferschen bacil identisch. Dieren, cavia en konijn, met deze kulturen geinfecteerd, worden ziek onder verschijnselen, geheel overeenkomende met die, bekend als gevolgen van infectie met den diphtheriebacil. Het is ons nu gebleken, dat deze bacil — die dus identisch is met den diphtheriebacil (Klebs-Loeffler) — onder zekere omstandigheden, zoodanige wijzigingen ondergaat, bij kweeking buiten het dierlijk lichaam, dat de kulturen niet anders dan de meest typische streptokokken bevatten.

Om aan deze mededeeling het karakter van eene demonstratie niet te ontnemen, zullen wij ons thans bepalen tot de mededeeling van de volgende conclusie.

Aangezien de mogelijkheid bestaat, dat de overgang van diphtheriebacillen in streptokokken en omgekeerd ook kan geschieden in het menschelijk organisme bij de wijze van infectie, zooals die zonder tusschenkomst van het experiment plaats vindt, achten wij de heerschende meening niet gerechtvaardigd, dat streptokokken, nevens diphteriebacillen voorkomende, steeds als accidenteel, als eene secundaire infectie moeten worden beschouwd.

Het komt ons voor, dat deze genetische verklaring van een der meest bekende z. g. Mischinfectionen de voorkeur verdient boven de thans heerschende meening omtrent dit punt.

Nadat prof. PEL den voorzitter voor zijne leiding had bedankt, werd als voorzitter der Medische sectie voor het volgende congres verkozen prof. STOKVIS (Amsterdam)

De niet gehouden voordrachten waren van den volgenden inhoud. Dr. J. E. DE VRIJ ('s Gravenhage) over **onderscheid tusschen het extract C liq der Ph. Ned. en het Extr. C. liq. (de Vry).**

Daar naar mijne overtuiging de geneeskracht van den kinabast niet alleen aan de daarin aanwezige kinine of daaraan verwante alialoiden zooals cinchonine, kinidine enz., maar ook voor een groot gedeelte aan de tevens daarin bevatte samentrekkende stof, het zoogenaamde kinalooizuur moet worden toegeschreven, trachtte ik een artsenijvorm te vinden, waarin al de werkzame bestanddeelen, zooveel mogelijk bevat waren. Nadat ik meende die gevonden te hebben deelde ik in de Vergadering der Afdeeling 's-Gravenhage van de Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst van 12 Dec. 1878 mijne denkbeelden hieromtrent mede en vertoonde als nieuwe artsenijvorm mijn Extract C. liq. waaraan ik mijn naam toevoegde teneinde het van andere kina extracten te onderscheiden. Ik vestigde daarbij vooral de aandacht op de daarin in opgelosten toestand aanwezige verbinding van kinalooizuur met de kina-alialoiden, door mij aangeduid onder den naam van *kinotannaten.* [1]) Het karakteristiek kenmerk van het door mij ingevoerde Extract. Cinchonae liq. is dus de aanwezigheid daarin van eene zekere hoeveelheid dier kinotannaten, terwijl ik tevens de wijze aantoonde waardoor hunne relatieve hoeveelheid alsmede hunne qualiteit kon worden aangetoond. Ik vermelde daarbij tevens dat men op die wijze minstens 7 percent kinotannaten uit een goed bereid extract zou moeten verkrijgen. De uitslag van deze mededeeling overtrof mijne stoutste verwachting want, niettegenstaande ik het voorschrift ter bereiding van dit extract, onmiddellijk na mijne mondelinge mededeeling in HAAXMAN's Tijdschrift van Januari 1879 gepubliceerd had, zoodat dus ieder apotheker in staat gesteld werd om het te bereiden, had één enkel apotheker, de heer Nanning tot Mei 1885 reeds bijna 4300 kilogr. afgeleverd. Niet alleen vond het bijval bij de geneeskundigen maar ook bij het groote publiek, waarbij het onder den naam van kinadroppels van Dr. DE VRIJ algemeen bekend is.

Maar niet alleen hier te lande ook in het buitenland trok mijn nieuwe artsenijvorm de aandacht, tengevolge waarvan een engelsch apotheker de heer GILES naar den Haag kwam om zich onder mijne leiding te oefenen in het analyseeren van kinabast en de bereiding van mijn extract. Het gevolg hiervan was dat wij de eventueele bereiding *in vacuo* bespraken, welk denkbeeld door mij zeer werd toegejuicht, omdat de ervaring mij maar al te goed geleerd had dat het geneeskrachtige kinalooizuur

[1]) Zie Weekblad Tijdschrift v. Geneesk. No. 11 1889.

door uitdamping zijner oplossingen in de lucht veel geneeskracht verliest omdat het door opneming van zuurstof gedeeltelijk in onwerkzaam kinarood veranderd wordt. Na eenige mislukte proefnemingen slaagde de heer GILES in het construeeren van een doelmatige toestel ter bereiding van het extract in vacuo en bereidde hij hiermede een extract *dat verre de voorkeur verdiende boven dat, hetwelk door mij uit dezelfde kinabast maar door gewone uitdamping in de lucht bereid was.* Deze ervaring noopte mij den heer NANNING aan te raden dit goede voorbeeld te volgen, aan welken raad niet alleen door hem maar voor zoover mij bekend is, ook door de apothekers MOUW en KRUIJSSE te Amsterdam, VERWEIJ te Tiel en MOUTON en ZONEN te 's Gravenhage gevolg gegeven is. Daar nu sedert 1 Januari 1887 mijn *in vacuo* bereid extract in Nederland verkrijgbaar was en met goed gevolg in groote hoeveelheid gebruikt werd meende ik mij met eenig recht te mogen vleien dat het in de nieuwe uitgaaf der Pharm Ned. zou worden opgenomen maar ben tot mijn leedwezen daarin teleurgesteld. De Pharm heeft wel is waar in haar voorschrift ter bereiding van haar Extr. Chinae liq. één der beginselen opgenomen, waarop de bereiding van mijn extract berust, namelijk de uittrekking van den kinabast door eene bepaalde hoeveelheid zoutzuur in verband met de hoeveelheid der in den bast aanwezige alcaloiden; maar maakt met geen enkel woord melding van de hoeveelheid noch van de qualiteit der in het extract aanwezige kinotannaten. Uit de door de Pharm voorgeschreven reactiën ter beoordeeling der deugdelijkheid van haar extract volgt wel dat het kinalooizuur bevatten moet maar omtrent de quantiteit noch qualiteit hiervan geen enkele aanwijzing. Ik meen dus met recht te mogen besluiten: Dat het extract bereid volgens het voorschrift der Ph. Ned. wel overeenkomst bezit met het volgens mijn voorschrift in vacuo bereid Extract Cinchonae liq. maar toch in vele opzichten daarvan verschilt.

Van de gegrondheid dezer bewering kan men zich op de volgende wijze gemakkelijk overtuigen:

1° Door één deel van ieder der extracten te vermengen met 20 deelen gedistilleerd water. Men zal dan waarnemen dat mijn in vacuo bereid extract een volmaakt helder mengsel levert dat minstens 24 uren volmaakt helder blijft. Daarentegen zal het extract der Pharm. zelden een helder mengsel leveren, weshalve de Pharm. dan ook voorschrijft *om bij eventueele troebelheid eenige druppels verdund zoutzuur te voegen.*

2°. Door 10 Grm van ieder extract te vermengen met 10 Grm eener 10 percentige oplossing van acetas natricus. De grootste hoeveelheid der kinotannaten zal dan worden afgescheiden, waarbij men dan een belangrijk verschil in qualiteit en quantiteit dezer kinotannaten zal waarnemen.

Ten slotte kan ik nog mededeelen dat, volgens de jongste ervaring van kundige pharmaceuten zooals de heeren VERWEIJ, KRUIJSSE en VAN

LEDDEN HULSEBOSCH, kinabast geschikt ter bereiding van het Extr. Chinae liq. der Pharm. zeer dikwijls blijkt geheel ongeschikt te zijn ter bereiding van mijn Extr. C. liq. juist wegens de qualiteit en quantiteit der daarin door mij geeischte kinotannaten.

Prof. SALZER (Utrecht) over **peritoneale adhaesies.**

De algemeene indicaties voor de darm-chirurgie en haar resultaten zijn in zóó hooge mate gemeengoed der medici geworden, dat ik dit onderwerp hier niet in den breede zal behandelen; mijn doel is enkel, sommige opmerkingen aangaande een zeer bijzonder onderdeel der darm-chirurgie te maken. Ik wensch de beteekenis der adhaesies van het peritoneum uit een practisch oogpunt te beschouwen.

Zonder twijfel is in den laatsten tijd de prognose der chronische serosa-vergroeiingen verbeterd. Chirurgen en gynaecologen hebben daarvoor een groot aantal bewijzen geleverd. Eerst door het succes der therapie is voor de meerderheid der artsen de pathologische beteekenis der serosa-adhaesiën nauwkeuriger bekend geworden.

Gelijk bekend is, vinden we zeer dikwijls in de streek der vrouwelijke geslachtsorganen peritoneaal-vergroeiingen van meermalen onbekenden oorsprong. Deze adhaesiën worden algemeen beschouwd als de oorzaak van functie-stoornissen der omliggende organen van het geslachtsstelsel, van den darm, van de blaas. Bovendien worden daaraan onregelmatigheden der circulatie toegeschreven. De ontwikkeling van verschillende en daaronder zeer hevige zenuwziekten en algemeen lijden wordt aan dergelijke vergroeiingen toegeschreven. Als zoodanig zijn ze reeds sinds vele jaren bestudeerd en door massage, electrolyse, bloedige operatie vaak genezen.

Ook de peritoneale adhaesie in breuken is sinds langen tijd het voorwerp van de belangstelling der chirurgen. Als gewone oorzaak der irreponibiliteit van niet beklemden breukinhoud is haar diagnose even gewoon als die der bovengenoemde adhaesies op het arbeidsveld der gynaecologen. Toen de indicatie tot radicale operatie der herniën nog niet zoo algemeen ingang gevonden had als in onze dagen, werden deze adhaesies, ook bij niet beklemde breuken, reeds lang op bloedige wijze behandeld.

Tot een derde groep van spontane peritoneale adhaesies kunnen wij samen brengen alle andere ontstekingachtige vergroeiingen in het cavum peritoneï, zooals ze tengevolge van circumscripte of meer diffuse peritonitis aan den maagdarm-tractus of langs de groote buikklieren tot ontwikkeling komen. Bij deze wenschte ik eenige oogenblikken uwe aandacht te bepalen, daar ook een groot gedeelte van deze adhaesies zonder twijfel alleen langs chirurgischen weg kunnen behandeld worden.

Wij treffen deze beperkte, meer of minder uitgebreide peritoneale

adhaesies aan als ziekteoorzaak bij zeer verschillende symptomen. Het schijnt mij doeltreffend de beteekenis dier adhaesiën voor de pathologie in het licht te stellen, door sommige van die ziektevormen in uwe herinnering terug te roepen. Ik wensch bij deze gelegenheid zooveel mogelijk het gebruik van pathologisch-anatomische nomenclatuur te vermijden en, voor zoover dat gaat, mij van uitdrukkingen van clinische, d. w. z. symptomatisch-aetiologische diagnostiek te bedienen.

In aansluiting met de vroeger genoemde adhaesieve herniën herinner ik in de eerste plaats aan het beeld van den ileus, zoowel van den acuten als van den chronischen, als gevolg van een inwendige beklemming of occlusie. Een krachtig man begint plotseling onder hevige pijnen te braken; een puntige vischgraat had verzwering in het darmslijmvlies — zonder symptomen — veroorzaakt; na verloop van korten tijd was deze jejunum-lis over de vlakte van een halve gulden aan het mesocolon vastgegroeid; andere dun-darmlissen waren onder dien schakel doorgegleden en werden in die gedwongen ligging beklemd. Een ander voorbeeld: bij een vrouw van 70 jaren openbaart zich, vele maanden na de herniotomie van een linker dijbreuk plotseling ileus; de laparotomie maakt een zeer dunnen peritonealen draad zichtbaar, die, van de convexiteit eener dundarmlis uitgaande, van de rechterhelft der buikholte tot aan den linker POUPART'schen band gespannen is; een knip met een schaar door deze «bride» geneest de vrouw; de dunne, maar stevige, lang gerekte serosa-adhaesie was zonder twijfel het gevolg en de reste eener locale peritonitis ten tijde der dijbreukbeklemming ontstaan.

Minder zelden dan zulke acute verschijnselen worden subacute of zeer langzaam toenemende, tot ileus voerende, occlusie-verschijnselen waargenomen. Stoornissen der spijsvertering komen dikwijls voor bij hoekige ombuigingen van de darmbuis tengevolge eener omschreven vergroeiing der darm-serosa met een zieke tuba, bij peritonitis na typhus, na dysenterische of tuberculeuse verzwering van den darm zelven. In deze gevallen kan het symptomen-complex der occlusie eerst jaren na afloop of begin van het primaire lijden zich openbaren, nadat onwelzijn of lichte ziekteverschijnselen, die nauwelijks een organisch lijden deden vermoeden, voorafgegaan waren. Het zijn zulke adhaesies, die, meermalen zeer voorbijgaand, ombuigingen en rekkingen van den darm teweegbrengen en aan intensiteit afwisselende canalisatie-stoornissen veroorzaken. Ze kunnen, evenals de bekende ringvormige tuberculeuae strictuur, van het begin af hypertrophie en dilatatie van den proximalen darm bewerken, in dit stadium den drager der ziekte wellicht geenszins hinderen, totdat, zonder voorboden, bij toevallige complicatie, het gebrek zich openbaart. Het gedilateerde darmgedeelte weigert zijn dienst, zoodra de hypertrophie van den gedilateerden darm niet meer in staat is de belemmering te overwinnen.

Ledden Hulsebosch, kinabast geschikt ter bereiding van het Extr. Chinae liq. der Pharm. zeer dikwijls blijkt geheel ongeschikt te zijn ter bereiding van mijn Extr. C. liq. juist wegens de qualiteit en quantiteit der daarin door mij geeischte kinotannaten.

Prof. Salzer (Utrecht) over **peritoneale adhaesies.**

De algemeene indicaties voor de darm-chirurgie en haar resultaten zijn in zóó hooge mate gemeengoed der medici geworden, dat ik dit onderwerp hier niet in den breede zal behandelen; mijn doel is enkel, sommige opmerkingen aangaande een zeer bijzonder onderdeel der darm-chirurgie te maken. Ik wensch de beteekenis der adhaesies van het peritoneum uit een practisch oogpunt te beschouwen.

Zonder twijfel is in den laatsten tijd de prognose der chronische serosa-vergroeiingen verbeterd. Chirurgen en gynaecologen hebben daarvoor een groot aantal bewijzen geleverd. Eerst door het succes der therapie is voor de meerderheid der artsen de pathologische beteekenis der serosa-adhaesiën nauwkeuriger bekend geworden.

Gelijk bekend is, vinden we zeer dikwijls in de streek der vrouwelijke geslachtsorganen peritoneaal-vergroeiingen van meermalen onbekenden oorsprong. Deze adhaesiën worden algemeen beschouwd als de oorzaak van functie-stoornissen der omliggende organen van het geslachtsstelsel, van den darm, van de blaas. Bovendien worden daaraan onregelmatigheden der circulatie toegeschreven. De ontwikkeling van verschillende en daaronder zeer hevige zenuwziekten en algemeen lijden wordt aan dergelijke vergroeiingen toegeschreven. Als zoodanig zijn ze reeds sinds vele jaren bestudeerd en door massage, electrolyse, bloedige operatie vaak genezen.

Ook de peritoneale adhaesie in breuken is sinds langen tijd het voorwerp van de belangstelling der chirurgen. Als gewone oorzaak der irreponibiliteit van niet beklemden breukinhoud is haar diagnose even gewoon als die der bovengenoemde adhaesies op het arbeidsveld der [illegible]logen. Toen de indicatie tot radicale operatie der herniën nog [illegible] algemeen ingang gevonden had als in onze dagen, werden [illegible]s, ook bij niet beklemde breuken, reeds lang op bloedige [illegible]deld.

[illegible] derde groep van spontane peritoneale adhaesies kunnen wij [illegible]n alle andere ontstekingachtige vergroeiingen in het cavum [illegible] ze tengevolge van circumscripte of meer diffuse peri[illegible] maagdarm-tractus of langs de groote buikklieren tot [illegible]n. Bij deze wenschte ik eenige oogenblikken uwe [illegible] daar ook een groot gedeelte van deze adhaesies [illegible] langs chirurgischen weg kunnen behandeld worden.

[illegible]e beperkte, meer of minder uitgebreide peritoneale

adhaesies aan als ziekteoorzaak bij zeer verschillende symptomen. Het schijnt mij doeltreffend de beteekenis dier adhaesiën voor de pathologie in het licht te stellen, door sommige van die ziektevormen in uwe herinnering terug te roepen. Ik wensch bij deze gelegenheid zooveel mogelijk het gebruik van pathologisch-anatomische nomenclatuur te vermijden en, voor zoover dat gaat, mij van uitdrukkingen van clinische, d. w. z. symptomatisch-aetiologische diagnostiek te bedienen.

In aansluiting met de vroeger genoemde adhaesieve herniën herinner ik in de eerste plaats aan het beeld van den ileus, zoowel van den acuten als van den chronischen, als gevolg van een inwendige beklemming of occlusie. Een krachtig man begint plotseling onder hevige pijnen te braken; een puntige vischgraat had verzwering in het darmslijmvlies — zonder symptomen — veroorzaakt; na verloop van korten tijd was deze jejunum-lis over de vlakte van een halve gulden aan het mesocolon vastgegroeid; andere dun-darmlissen waren onder dien schakel doorgegleden en werden in die gedwongen ligging beklemd. Een ander voorbeeld: bij een vrouw van 70 jaren openbaart zich, vele maanden na de herniotomie van een linker dijbreuk plotseling ileus; de laparotomie maakt een zeer dunnen peritonealen draad zichtbaar, die, van de convexiteit eener dundarmlis uitgaande, van de rechterhelft der buikholte tot aan den linker POUPART'schen band gespannen is; een knip met een schaar door deze «bride» geneest de vrouw; de dunne, maar stevige, lang gerekte serosa-adhaesie was zonder twijfel het gevolg en de reste eener locale peritonitis ten tijde der dijbreukbeklemming ontstaan.

Minder zelden dan zulke acute verschijnselen worden subacute of zeer langzaam toenemende, tot ileus voerende, occlusie-verschijnselen waargenomen. Stoornissen der spijsvertering komen dikwijls voor bij hoekige ombuigingen van de darmbuis tengevolge eener omschreven vergroeiing der darm-serosa met een zieke tuba, bij peritonitis na typhus, na dysenterische of tuberculeuse verzwering van den darm zelven. In deze gevallen kan het symptomen-complex der occlusie eerst jaren na afloop of begin van het primaire lijden zich openbaren, nadat onwelzijn of lichte ziekteverschijnselen, die nauwelijks een organisch lijden deden vermoeden, voorafgegaan waren. Het zijn zulke adhaesies, die, meermalen zeer voorbijgaand, ombuigingen en rekkingen van den darm teweegbrengen en aan intensiteit afwisselende canalisatie-stoornissen veroorzaken. Ze kunnen, evenals de bekende ringvormige tuberculeuae strictuur, van het begin af hypertrophie en dilatatie van den proximalen darm bewerken, in dit stadium den drager der ziekte wellicht geenszins hinderen, totdat, zonder voorboden, bij toevallige complicatie, het gebrek zich openbaart. Het gedilateerde darmgedeelte weigert zijn dienst, zoodra de hypertrophie van den gedilateerden darm niet meer in staat is de belemmering te overwinnen.

Bij een eenvoudige dieetfout kan zich in zulke gevallen de ileus plotseling ontwikkelen. Een verandering van het volumen der buikholte, een gewijzigde situs viscerum wordt, wanneer de buiging, de rekking van den darm toeneemt, voldoende dien schadelijken invloed uit te oefenen.

Maar niet alleen bij scherpe buiging of plooivorming tengevolge van zeer omschreven peritonitis aan de oppervlakte van een darm kan ileus ontstaan. Ook kunnen vergroeiingen over lange darmgedeelten, breede vlakke adhaesies, zoowel de peracute als de chronische inwendige beklemmingen veroorzaken. Wie kent niet de diffuse, tuberculeuse, adhaesieve ontsteking van de dunne darmen der kinderen? Bij volwassen individuën zijn mij gevallen bekend, waar als gevolg eener tuberculose een lang darmstuk in kronkel-vormige windingen door vaste bindweefsel-massa's gefixeerd werd. En niet minder gevaarlijk is de chronische peritonitis, die zich in de buurt van het coecum of den processus vermiformis, of binnen een oude hernia, of langs een afgestorven ovariaal-cyste gevormd heeft. Ook bij zulke uitgebreide vergroeiingen wordt een sterke uitzetting van den toevoerenden darm waargenomen [1]).

Deze diffusie adhaesie, of zij ileus verwekt dan of zij alleen de symptomen eener chronische obstipatie, van gastro-enteritis en koliekken veroorzaakt, is altijd een zeer ernstige ziekte, in het eene geval met nauwelijks betere prognose dan in het andere.

De therapie van den ileus en die der relatieve occlusio intestini is zóó bekend, dat ik daarover niet zal uitwijden. Met een enkel woord zij slechts opgewerkt, dat, behalve het eenvoudig doorsnijden der adhaesies als ideaal-bewerking, vooral de aanlegging van een anus artificialis practische beteekenis heeft. Gevaarlijker en dus ook niet zonder voorbehoud aanbevelenswaardige operatie-methoden zijn de darm-resectie, de entero-anastomose, de «Darmausschaltung.» De laatste behandelingswijze heb ik voor die gevallen aanbevolen, waarin het locale proces de exstirpatie van het betrokken darmdeel onmogelijk of al te gevaarlijk doet schijnen. Natuurlijk is ook bij relatieve occlusie de indicatie tot operatieve therapie altijd zoo vroeg mogelijk te stellen en niet eerst dan, wanneer gastro-enteritis na langdurige coprostase en auto-intoxicatie het individu verzwakt heeft. Immers in dit stadium

---

[1]) Dat er niet altijd zeer duidelijke verschillen in het lumen van de uitzetbare en van de strakke, rigide darmbuis bestaan, meen ik enkel hierdoor te kunnen verklaren, dat in zulke gevallen nu eens de proximale, hypertrophische darm ***van het begin af*** heel weinig gedilateerd was, zoodat een betrekkelijke dilatatie ook later na secundaire atropie van den darm ontbreekt, dan weder, omdat het gewoonlijk zeer cachectische individuen betreft, die reeds geruimen tijd ontoereikend en alleen gemakkelijk assimileerbaar voedsel gebruikten. Maar niet zoo zelden bestaat een zéér belangrijk verschil der lumina, omdat, in tegenstelling met de gewone dilatatie van het proximale, juist het vergroeide, muurvast zittende darmdeel door interstitieele ontsteking ten hoogste vernauwd is.

maakt juist de algemeene toestand van den zieke de radicale methode onmogelijk.

Behalve de ileus en de symptomen van de chronische occlusio intestini zijn ons ook kolieken, krampen, nerveuse symptomen als eenige ziekteverschijnselen bij min of meer uitgebreide serosa-adhaesies bekend. Veel weten wij daarvan niet. Misschien mag de geneesheer vermoeden, dat de krampen, die bij zijn patiënt lange jaren na het verdwijnen van opvallende verschijnselen van ulcus ventriculi optreden, dat zulke periodieke maagkrampen, bij goede spijsvertering en bij goeden algemeenen toestand, uit abnormale adhaesies van de maag-serosa kunnen voortspruiten.

von Hacker heeft zulke adhaesies van de maag als oorzaak van zeer ernstige ziekteverschijnselen en als indicatie voor zeer weinig ingrijpende chirurgische therapie het eerst herkend. Sinds twee jaren zijn waarnemingen van dergelijke vergroeiingen, met gunstig gevolg chirurgisch behandeld, in groot aantal bekend geworden.

In den jongsten tijd zijn het niet alleen maagkrampen, maar ook galsteenkolieken of, om een nog minder zeggende naam te gebruiken de «colique hépatique», veroorzaakt door eenvoudige serosa-adhaesies der galblaas met net, dunnen darm, pylorus enz., die, als dikwijls zeer ernstige ziekte door operatieve therapie voor goed gestuit kan worden. Sinds ongeveer twee jaar deelden Riedel, Lauenstein en Fraenkel meerdere dergelijke; gunstig verloopen gevallen mede. Als pathologische en anatomische bevinding weliswaar sedert eeuwen bekend, beschouwde men voorheen zulke vergroeiingen als meer ondergeschikte, niet interessante obductie-resultaten.

Mijn bestek gedoogt niet, alle symptomen, die bij bovengenoemde toestanden zijn waargenomen, hier op te sommen; tot een samenbrengen onder een algemeen gezichtspunt zijn ze, tot heden althans, nog niet geschikt.

Het vermoeden op zulke serosa-adhaesies zal meestal alleen bij negatieve resultaten van het physisch onderzoek, bij gecompliceerde ernstige symptomen, per exclusionem op grond van rijke medische ervaring te stellen zijn.

De anatomische bevinding kan gewoonlijk enkel door laparotomie vastgesteld worden. Lauenstein beveelt op grond van rijke ervaring voor zulke zware ziektegevallen de proef-incisie van den buik als het laatste diagnostische hulpmiddel aan: «setzt sie doch zuweilen an die «Stelle von Worten, wie Neuralgia viscerum, locale Hysterie und «Neurasthenie, Hypochondrie, Leberkolik, Pseudogallensteinleiden, «Magenkrampf, klare pathologisch-anatomische Begriffe, ja gestattet «es sogar in einzelnen Fällen die gefundene Krankheitsursachen erfolg-«reich zu beseitigen.»

Naast de tot dusver besprokene, gelocaliseerde of uitgebreide adhaesies

tusschen darmoppervlakte, overige ingewanden en peritoneum parietale, komt nog een derde vorm van serosa-adhaesie van den darm zelf voor, die tot occlusie-verschijnselen aanleiding geeft. Op dezen derden, zeker zeer zelden voorkomenden vorm wil ik uwe aandacht vestigen, daar hij niet alleen van theoretisch belang is, maar ook beteekenis heeft voor de praktijk. Ik bedoel de locale enteritis serosa met opvolgende zijdelingsche of totale invaginatie, n.l. de spoorvorming ten gevolge van litteeken-retractie der buitenlagen van den darm of wel de volkomen invaginatie ten gevolge van gelijktijdig verschrompelende enteritis en gezwelvorming van de binnenlagen des darms. Ik zal een voorbeeld uit eigen ervaring aanhalen. Een worstvormig gezwel zoo groot als een vuist in het rechter hypochondrium, dat kolieken veroorzaakt, blijkt bij laparotomie een geïnvagineerd coecum. De coecum-fundus, naar binnen omgestulpt, reikt tot in het colon transversum. De convexe binnenvlakte van het coecum is een ichoreus gezwel; alle lagen van het darmstuk zijn door chronische ontsteking verdikt. Van buiten gezien blijkt de processus vermiformis in een navelvormige intrekking van den blinden darm ingeplant. Repositie van deze instulping is niet mogelijk.

Ik houd het in dit geval voor niet onwaarschijnlijk, dat een locaal ontstekingsproces aan de basis van den processus vermiformis eerst vergroeiing van appendix-serosa met serosa van den fundus coeci bewerkte, verder tot inschrompeling, en ten slotte tot volkomen invaginatie aanleiding gaf. Algeheele serosa-bekleeding zoowel van den processus vermiformis als van het coecum, een lang mesenterium respective een lang mesocolon schijnen voor zulk een proces de theoretische voorwaarden. Inderdaad kenmerkte ons geval zich door een buitengewoon breed en lang mesocolon.

Ik heb in de vroegere literatuur heel weinig over soortgelijke toestanden kunnen vinden.

Duchaussoy refereert, dat bij een veertienjarigen neger een serosalitteeken een ondiep zakje naar het lumen van den blinden darm instulpte. Fleiner beschrijft een geval van zijdelingsche invaginatie van den lateralen wand van het colon ascendens, waarbij de serosa verdikt en navelachtig gereïraheerd was. De intrekking van de serosa en de gelijktijdige veranderingen van de binnenlagen van den darm doen hem overigens de verandering der serosa voor een secundair verschijnsel houden.

Wanneer ik aan zulke serosa-ontstekingen bij invaginaties een causale beteekenis wensch toe te schrijven, ben ik er ver van af, om in een groot aantal gevallen een primair moment der invaginatie in serosaontstekingen te willen zien. Maar het schijnt mij ontwijfelbaar, dat verschrompeling der serosa voor de verdere ontwikkling en de verdere instandhouding der invaginatie niet zonder belang is.

Al de genoemde naziekten der serosa-adhaesie kunnen onder overigens physiologische verhoudingen van het organismus met zeer ongelijke intensiteit verloopen. Het lijden kan toenemen of verminderen, wanneer bijv. de vetrijkdom van het individu zich wijzigt. De afhankelijkheid van de ligging der ingewanden van den vetrijkdom van darmscheil en buikwanden — men denke aan de nier — is genoeg bekend. Deze invloed van den voedingstoestand enz. verklaart en motiveert den voorbijgaanden invloed van diaetetische en badkuren. Dat de physiologische zwangerschap met haar enorme voluum-verandering der buikholte dikwerf op nerveuse symptomen van den maagdarm-tractus een nadeeligen, soms juist een voordeeligen invloed uitoefent, is zeker door velen uwer waargenomen. Zoo zullen in 't algemeen de ziektesymptonen der darm-adhaesies zich meermalen pas door complicatie met andere ziekten openbaren.

Wij operateurs weten helaas! dat zelfs de eenvoudigste operatie van een ovariaal-cyste de slapende symptomen van een oude darm-adhaesie wekken kan.

Het spreekt van zelf, dat ik het gevaar voor het ontstaan van adhaesies onder invloed eener laparotomie niet wegcijfer; een gevaar, dat sinds SPENCER WELLS de meeste laparotomisten hebben leeren kennen; een gevaar, dat wij alleen niet loopen in gevallen van eenvoudige snede bij sterken ascites, zooals dit bij tuberculose, carcinomatose en sarcomatose van het peritoneum kan samentreffen. SPENCER WELLS deelt mede, dat hij onder duizend laparotomieën *elf* keer als oorzaak voor exitus letalis darm-occluse gevonden heeft.

In zijn onlangs verschenen bericht geeft FRITSCH op, dat hij 1.6 pCt. zijner gelaparotomeerden aan ileus verloor, waaronder natuurlijk de paralytische ileus der septische peritonitis niet begrepen is.

Wanneer men echter bedenkt, dat onder deze aan darm-occlusie overledenen zeker niet de meesten aan nieuwgevormde, maar aan oude adhaesies of ook volvulus gestorven zijn, dan krijgt men een veel kleiner getal voor het gevaar der nieuwgevormde. Toch bestaat er zeker éénig gevaar, en naar mijn herinnering is dit voor de darmresecties veel grooter dan voor de operaties van het vrouwelijke genitaal-stelsel.

De vraag wat gedaan moet worden om het ontstaan van adhaesies na laparotomieën te verhinderen, heeft dus zeker een practischen achtergrond. Zoowel chirurgen als gynaecologen en experimentatoren trachten sinds jaren deze vraag op te lossen en de experimentatoren geven ook stellig antwoord.

Experimenten op dieren hebben geleerd, dat, terwijl vreemde lichamen, zooals zijde, gaas, ook brandkorsten, zeer spoedig tot adhaesieve peritonitis aanleiding geven, daarentegen bloed, jodoform-poeder, zwakke antiseptica geen adhaesie-vorming veroorzaken.

Stern beweert in vaseline, paraffine, schapenvet, olijfolie, collodium middelen ter voorkoming van peritoneum-vergroeiing gevonden te hebben.

Een practisch gevolg kan uit deze gedeeltelijk heroïsche experimenten niet dan onder groot voorbehoud worden afgeleid.

Aangenaam is het zeker te weten, dat bloed en antiseptische oplossingen en jodoform-poeder geen adhaesies vormen, daar bloed in de buikholte bij laparotomie niet absoluut te vermijden en jodoform bij peritoneale wonden een zoo uitstekend geneesmiddel is.

Wenschen wij de jodoform aan te wenden met het bepaalde doel, vergroeiing te voorkomen, dan is tegen deze positieve therapie ook van het standpunt der wondbehandeling in het algemeen niets aan te voeren; maar van nog grooter beteekenis dan het aanwenden van middelen tegen vergroeiing, is zeker het vermijden van alles wat adhaesies vormt. Het ideaal zou zijn, dat na afloop van een operatie in de buikholte alles met ongeschonden serosa bekleed was, dat geen wondvlakte, geen vreemde lichamen achterbleven en dat peristaltiek en respiratie normaal verliepen.

Wat wij tot verhindering en tot loslating der adhaesies kunnen bijdragen, volgt van zelf uit de beschouwing van het wordingsproces der ahdaesies, tot welker bespreking wij nu zullen overgaan.

Daarbij wil ik de goede eigenschappen der serosa-adhaesies ter sprake brengen, terwijl ik tot dusver, zoolang ik alleen haar nadeelen in herinnering bracht, ze als ziekteoorzaken beschouwd heb. Vele pathologische processen hebben immers voor het geheele organismus een relatief voordeelige beteekenis. Alle operaties aan den darm, inzonderheid de naad-operaties, houden rekening met het feit, dat het peritoneum buitengewoon spoedig tot adhaesieve ontsteking, tot vergroeiing te brengen is. Immers, al moge het vormen van serosa-vergroeiing na accidenteele of kunstmatige darmverwonding niet het eenige doel zijn, dat de arts wenscht te bereiken, het blijft toch altijd het eerste en voornaamste, wat wij met de meeste darm-operaties op het oog hebben.

Met betrekking tot deze therapeutische beteekenis der serosa-adhaesies wensch ik hier een korte opmerking over den histiologischen oorsprong der serosa-adhaesie in te lasschen. De kennis van dat histiologisch proces is in den laatsten tijd uitgebreid door E. Graser. Het gelukte Graser te bewijzen, dat een breed contact van twee serosavlakten op zich zelf reeds vrij wel voldoende is om binnen 3 of 5 dagen een zoo vaste vereeniging te doen ontstaan, dat bij een poging om de vlakten van elkander te trekken eerder de serosa van de subserosa loslaat, dan dat de twee serosa-vlakten gescheiden worden. Om dit te bewerken is, behalve de oppositie der beide serosa-vlakten, nog slechts een minimale prikkel noodig, zóó gering, dat deze zeker bij elke

laparotomie door het lucht-contact, door afkoeling en verdamping voldoende gegeven wordt. Geen anatomisch aantoonbare ontsteking, maar wel de vaste vereeniging der goed tegen elkaâr gedrukte peritoneaal-oppervlakten is hiervan het gevolg. Dit is dus een voorbeeld der zeer in twijfel getrokken «immediate union» van Paget, omdat de histiologisch onveranderde endotheel-laag van het eene serosa-vlies zich vast met de onveranderde endotheel-laag van de andere peritoneaal-vlakte vereenigt. Een sterke prikkel heeft langzame vergroeiing ten gevolge; hij geeft namelijk eerst middellijk, na exsudatie, proliferatie, en afstooting van endotheel, aanleiding tot vergroeiing der subendotheliala laag. Hoe krachtiger de prikkel, hoe minder voldoende het contact, hoe grooter de exsudatie, hoe meer gelijkt het genezingsproces op de wondgenezing door granulatie.

Steunende op deze experimenten mogen wij de hoofdvoorwaarden voor spoedige vergroeiing in het innige contact der vlakten en het minimum van den eenmaal toch niet geheel te vermijden prikkel zoeken. Dit komt uitstekend met onze ervaring bij buik-operaties en in hoofdzaak ook met de ervaring van andere experimentatoren overeen.

Tevens kunnen wij beweren, dat bij spoedige vergroeiing zeker de kans vermeerderd wordt, dat de adhaesies later zullen verdwijnen. Waar zich ter plaatse eener sterkere ontsteking, in weerwil van de heftigheid der ontsteking, op den duur toch adhaesies vormen, daar zullen deze ook, zooals wij hierboven hebben toegelicht, gelijk alles wat langzaam groeit, een langer bestaan beloven.

Deze opmerkingen over het tot stand komen van peritoneale adhaesies geven veelzijdige aanwijzingen voor de praktijk.

Ze wijzen den weg tot het vormen en instandhouden van serosa-adhaesies, zoo hoogst gewichtig, omdat de eenige mogelijkheid van spoedige sluiting eener pathologische opening van den darmwand op serosa-contact berust, omdat al onze kunstbewerkingen bij darmwonden in het algemeen op serosa-contract neêrkomen. Trots de vele en velerlei methoden van den darmnaad is voor den minder geoefende de eenvoudige serosa-naad, de Lembert'sche darmnaad, de beste. En ook voor diegenen, welke zich volgens een andere methode geoefend hebben, zijn de serosa-contactnaden een middel, dat men niet kan ontberen.

Om de serosa-contact ook bij substantie-verlies van den darm bij geschoten wonden met gekwetste randen te bereiken, heeft onlangs Chaput het transplanteeren van den darm, d. i. het afsluiten van de darmwond door het daarop naaien van de serosa-vlakte van een andere darmlis, door experimenten bevestigd. Reeds vroeger had de Amerikaan N. Senn aangetoond hoe doeltreffend overhechting van het net, «grafting of omental flap,» de zekerheid van een darmwond-hechting verhoogd. Op deze bruikbaarheid van het net voor practische doeleinden zullen we later nog terugkomen.

Ook bij de perforeerende darmzweer, bij iedere etterige, infectieuse circumscripte peritonitis hopen wij op partiëele serosa-vergroeiing.

Even als bij laparotomie langs de sutuur-lijn, wenschen wij vergroeiing bij peritonitis na appendicitis, bij ulcus ventriculi en dergelijke voorloopers der progredient etterige peritonitis.

Wij wenschen niet alleen zulke adhaesieve ontsteking, wij rekenen tot zekere hoogte daarop, wanneer wij pogingen aanwenden om de vorming van adhaesies te begunstigen en de gevormde adhaesies te bewaren. Het is verblijdend te kunnen constateeren, dat wat de chirurgen geleerd hebben bij de nabehandeling van de gelaparotomeerden, namelijk de beteekenis eener prophylactische therapie bij vrees voor perforatief-peritonitis, de therapie, welke tot heden nog de grootste waarde heeft, dat wat dáárbij de chirurgen uit overtuiging geleerd hebben betreffende de groote beteekenis van ligging en rust der zieken, de noodzakelijkheid van kalmte bij het verplegend personeel, de verschillende voorzorgsmaatregelen bij de regeling der vegetatieve functies, dat dit als algemeen begrip der ziekenverpleging langzamerhand een gemeengoed der artsen is geworden.

De handhaving van zulk een systematische rust is bij een groot aantal hevige ontstekingen der buikingewanden een eerste plicht en hoofdverdienste voor den medicus. Men zou dit wellicht de mechanische therapie kunnen noemen, waarbij men dan zorg draagt, dat de aandacht van zieken en ziekenverpleegsters in geen geval door suggestie met medicijnflesschen van de hoofdzaak, van de moeilijke taak om de zieke deelen in volkomen rust te houden, afgeleid wordt.

Deze overtuiging spreekt zelfs uit de polemiek van den internist Revilliod tegen Roux, wiens groote verdiensten betreffende de chirurgische behandeling der perityphlitis bekend zijn.

Revilliod, die naast zijne ongunstige critiek over het opereeren talrijke maatregelen als dïeet, absolute rust, ligging op den rug aanbeveelt, zegt dienaangaande: «Une attitude gênante, une secousse «imprimée au lit, un bruit, une émotion peuvent déterminer une «perforation, une péritionite qui n'était que menaçante.»

Mijns inziens is men in den laatsten tijd dan ook te ver gegaan met bepaald aan te bevelen, onmiddellijk na een laparotomie de darmbewegingen door medicamenten wakker te roepen om darmocclusie te voorkomen. Wij moeten in dit eerste stadium der genezing van een wond of van een acuut ontstekingsproces de serosa-adhaesie toch altijd als een remedium opvatten, als een remedium hetwelk ofschoon anceps, toch heel zelden blijvende nadeelen brengt. De gynaecologen mogen na hunne laparotomieën zonder gevaar direct peristaltiek opwekken, maar na darm-operaties is zeker gedurende eenigen tijd rust van den darm wenschelijk. Angstvallige operateurs gaan zelfs zóó ver, dat zij, buiten de medicamenteuse immobilisatie

van den genaaiden darm met opiaten, de vorming van adhaesies, van een circumscripte adhaesive peritonitis door tamponnade trachten te verzekeren. De jodoformgaas-tamponnade is overigens bijzonder geschikt, zoowel om een begrenzende peritoneaal-vergroeiing te bewerken, als om tegelijkertijd de primaire vergroeiing van andere vlakten te voorkomen en daardoor diepere gedeelten der buikholte toegankelijk te houden. Op deze wijze is ze als prophylactische operatieve maatregel (Fritsch) van de grootste waarde.

Reeds vroeger heb ik aangegeven, dat ook door opnaaien van een gedeelte van het net uitgebreide peritoneale adhaesie kan bereikt worden. Door dergelijke serosa-plastiek wordt het gevaar der perforatie tot een minimum beperkt. In het bijzonder bij wonden van een darm, die *geen* peritoneum heeft, is ze daarom van beteekenis.

Lauenstein heeft van de plasticiteit van het net stoutmoedig gebruik gemaakt, om gal uit den lever-hilus naar de oppervlakte van den buikwand te leiden. Hij heeft het net gootvormig aan den buikwand en in de diepte aan de leverpoort gefixeerd. Zoo werd aan den eenen kant een tijdelijk kanaal gevormd, aan den anderen kant rekende Lauenstein, dat de ondervlakte van het omentum, het serosa-karakter bewarende, geen stationnaire vergroeiing met de darmen zou aangaan.

Ongeveer een jaar geleden heb ook ik van het omentum als een zeer doelmatig middel gebruik gemaakt, om na uitgebreide resectie van den voorsten maagwand en gelijktijdige resectie van een stuk buikwand ter grootte van een rijksdaalder; waarbij enkel de cutis kon gespaard worden, vergroeiing van maagwand en huid te verhinderen. Het net moest daar dienen, om de naadlijn der maag dekkende, primaire serosa-vergroeiing, primaire genezing van den maagwand te bevorderen. Aan den anderen kant diende het met zijn bovenvlakte om het serosa-defect van de buikwond aan te vullen.

Als voorwaarde om adhaesies tusschen ingewanden onderling en tusschen ingewanden en buikwand te verkrijgen, wordt tamelijk algemeen verwonding van de serosa beschouwd. Wij allen weten, dat bij serosa-wonden en ziekten in het kleine bekken zeer regelmatig adhaesies ontstaan. Sänger heeft experimenteel gedemonstreerd, dat door exstirpatie van serosa en spierlaag van den buikwand uitgebreide adhaesies tot ontwikkeling komen.

Dembowski heeft met het doel om Sängers proef te controleeren, peritoneum en fascia transversa van den voorsten buikwand weggesneden en nooit adhaesie verkregen, een bewijs, dat de serosa-wond op zichzelf geen adhaesie veroorzaakt. Maar in een diep defect van den buikwand liggen de darmen relatief rustig. Daarentegen zullen bij een vlak, glad defect van den voorsten buikwand respiratorische verschuivingen tusschen buikwand en buikinhoud zeer goed kunnen

blijven voortbestaan. Zie hier een verklaring voor de verschillende resultaten van Sänger en Dembowski.

Senn beveelt scarificatie der serosa bij darmnaden aan. Mijn op dit punt rijke ervaring doet mij dezen prikkel tot bevordering der genezing van darmwonden onnoodig toeschijnen. Dat het uitgestorte bloed genezing bevordert, kan ik naar mijn theoretische voorstelling van wondgenezing niet begrijpen. Bij defecten van het peritoneum trachten wij immers door hechtingen de peritoneaal-wond te sluiten of door jodoformgaas-tamponnade haar gevaren te verminderen. Ik zie in serosa-wonden een ongunstige complicatie voor het wondbeloop en geen zeker middel voor bereiking van adhaesie.

Terugziende kunnen wij zeggen, dat het niet een geheime kracht van het carbol, van het sublimaat, van de zij, van de scarificatie enz. is, wat adhaesie geeft, maar dat het de fixatie van de serosa is, die spoedig adhaesies vormt. Waar door den chirurg de serosa gefixeerd wordt, ontbreekt wel nimmer de zwakke prikkel, die ter bereiking van het doel naast de fixatie bestaan moet.

De overtollige adhaesies zullen het eerst verdwijnen, wanneer onmiddellijk na het acute stadium der peritonitis adhaesiva de prikkel ophoudt en beweging, dit voornaamste beletsel voor vastere adhaesievorming, intreedt. Een sterke prikkel veroorzaakt exsudatieve peritonitis, het exsudaat gaat de onmiddellijke samenkleving tegen, slechts zal zich misschien later een middelijke, en dan vaste, adhaesie vormen.

Terwijl de zieken van zulk een therapie partij trekken, zal zonder twijfel het succes dier therapie aansporen tot nadere studie der adhaesieve peritonitis, die onder zoo verschillende vormen voorkomt.

Tot heden ligt de symptomatologie van vele chronische adhaesies nog in het donker. Nauwkeurige waarnemingen zullen ons wellicht in de toekomst positieve aanknoopingspunten voor de clinische diagnose geven.

Dr. E. Wiersma (Groningen) over een geval van **myopathie (type Landouzy-Déjerine) met hypertrophie van den musculus serrat. antic. major.**

A. S. 13 jaar.

Ouders en zes broeders en zusters gezond. In de familie is verder geen zenuwlijden bekend. Op het eerste levensjaar heeft patiënte stuipen gehad, waarvan zij later geen nadeelige gevolgen ondervond. Overigens was zij altijd gezond.

Ongeveer op haar 6de jaar merkten de ouders op, dat patiënte moeilijk kon lachen en dat zij de oogen niet krachtig kon sluiten. Vooral in den slaap viel het op, dat patiënte de oogen niet geheel sloot.

Langzamerhand werd ook de kracht in de armen slechter, vooral

het bewegen van de handen boven het hoofd viel patiente moeilijk. De schouders stonden verder naar voren dan vroeger en de schouderbladen weken van den thoraxwand af.

Voor ongeveer 3 jaar begon patiente slechter te loopen, zij werd spoedig vermoeid en begon meer en meer op den buitenrand van den voet te staan.

Eerst in den laatsten tijd kan patiënte zich niet behoorlijk oprichten, wanneer zij op den grond ligt.

Overigens is patiënte volkomen gezond. Pijnen heeft zij niet gehad, evenmin abnormale gevoelsgewaarwordingen. Urineloozing en defaecatie gaat normaal.

Stat. praes.: Patiënt ziet er slecht gevoed uit.

Gelaat: Karakteristieke gelaatsuitdrukking, welke ons den indruk geeft, dat wij een idioot voor ons hebben. De huid is glad en zonder rimpel of plooi. In rust schijnt de mondspleet verbreed, de boven- en onderlip zijn dik en steken vooruit. De onderlip is naar beneden omgekruld. Mond half geopend. Fluiten en opblazen van de wangen onmogelijk. Wanneer patiënte lacht wordt niet de bovenlip opgelicht en de nasolabiaalplooi duidelijker, maar eenvoudig de mondspleet breeder (rire en travers).

Beweging van de spieren van het voorhoofd is, behalve een zeer licht fronsen van de wenkbrauwen, niet mogelijk. Spieren van het voorhoofd en de wangen sterk atrophisch.

De oogbollen treden duidelijk te voorschijn tengevolge van atrophie van den m. orbic. palpebr.

De oogleden kunnen niet geheel gesloten worden, er blijft een spleet bestaan ter breedte van 1—2 mM. — Beweging van de oogbollen normaal, de pupillen reageeren goed op licht en bij accommodatie.

De tong wordt normaal bewogen naar alle richtingen. De spieren van het zachte verhemelte contraheeren zich normaal.

Het hoofd wordt naar alle richtingen krachtig bewogen.

Schouders en armen: Optrekken van de schouders en de beweging naar achteren geschiedt met weinig kracht. De armen kunnen slechts tot den horizontalen stand worden opgeheven en zinken dan spoedig weer naar beneden. De rechter arm wordt daarbij krachtiger bewogen dan de linker. Buigen en strekken van de benedenarmen en de handen geschiedt met normale kracht. Handdruk vrij krachtig.

Schouders staan naar voren. Schouderbladen wijken van den thoraxwand af, links 2.5 cM. rechts 3 cM.

Afstand van de punt van de scapula van de columna R. 8 cM. L. 10 cM. en bij naar beneden drukken van den horizontaal opgeheven arm R. 8 cM. L. 16 cM.

Tracht men patiënt onder de oksels vattende op te lichten, dan gaan de schouders tot de ooren omhoog.

Borstbeen is ingezonken; intercostaalruimten zeer duidelijk tengevolge van atrophie van spieren. De rechter thoraxhelft is iets meer gebombeerd.

Atrophisch zijn van de schouder en armspieren: Pectorales, rechts veel sterker dan links, supra- en infraspinati, rhomboideus links, benedenste gedeelten van de cucullares, diltoidec, links sterker dan rechts, de latissimi dorsi en de linker serratus antic. maj.

Rug: Een niet zeer sterke lendenlordose.

Geen duidelijke atrophie van de lange rugspieren. Onder de rechter scapula zien we een zeer duidelijke hypertrophie van den m. serr. antic. maj.

Uit gebukte houding kan patiënt zich goed oprichten.

Beenen: Het loopen gaat moeilijk daar patiënte met moeite de beenen van den grond kan oplichten en daar zij min of meer op den buitenrand van de voeten gaat.

In liggende houding kan patiënte de beenen slechts met weinig kracht oplichten.

Buigen en strekken van de onderbeenen eveneens zwakker dan normaal. Dorsaalflexie van de voeten zeer zwak, plantairflexie iets sterker.

Atrophie van de quadricipites en van de spieren van de voorvlakte van het onderbeen.

Kniereflexen zwak; huidreflexen aanwezig. Nergens fibrillaire contracties.

Sensibiliteit geheel normaal. Intelligentie normaal.

Nergens O. A. R., slechts verminderde prikkelbaarheid van de aangetaste spieren voor den galvanischen en den faradischen stroom.

Zonder twijfel hebben wij hier voor ons een van de vormen van myopathie en wel de type van Landouzy-Déjerine.

VIERDE SECTIE.

(GEOLOGIE, PHYSISCHE GEOGRAFIE EN ETHNOGRAFIE.)

BESTUUR.

Voorzitter: J. LORIÉ.
Onder-Voorzitter: F. J. P. VAN CALKER.
Eerste Secretaris: F. BRUINS.
Tweede Secretaris: H. VAN CAPPELLE.

Eerste zitting op Vrijdag 7 April in de Collegekamer van het Physiologisch Laboratorium van het Academie-gebouw te Groningen.

De Voorzitter opent de Vergadering met de volgende woorden:

MIJNE HEEREN!

Bij de opening van de bijeenkomst onzer sectie heet ik U hartelijk welkom! De band, die sedert de oprichting van het congres, geografen en geologen in ons land vereenigt, is gebleken een duurzame te zijn en tevens een nuttige. Op de beoefenaars van beide wetenschappen werkt die gunstig. Voor de geografen is hij nuttig, omdat hij hen er steeds meer toe brengt zich niet alleen tevreden te stellen met de kennis van de aardoppervlakte, zooals zij thans is — eene tamelijk doodsche kennis —, maar ook om zich meer en meer rekenschap te geven van de wijze, waarop die zoo geworden, gegroeid is. Nevens het eenvoudige, feitelijke «*aldus is het*», treedt meer en meer op den voorgrond het levenwekkende «*daardoor werd het*». Voor de geologen is de band nuttig, omdat daardoor de kring der in hunne onderzoekingen belangstellenden zeer wordt vergroot, wat niet anders dan aanmoedigend kan werken. En aanmoediging en belangstelling hebben zij wel noodig, tegenover de alzijdige apathie, waarmede hun vak in lage en hooge kringen wordt beschouwd, eene apathie, welke — vreemd genoeg — niet uitsluit, dat beoefenaars van geheel andere vakken zich zeer gaarne op hun terrein trachten te bewegen en den vooruitgang hunner wetenschap te besturen. Werd het geval omgekeerd, de

protesten zouden niet lang uitblijven! Doch, rijk aan tegenstrijdigheden is de menschelijke natuur!

Al sluit een band geografen en geologen nauw aaneen, zoo eng is hij toch niet of er is nog «im Bunde ein Dritter» mogelijk en wenschelijk. Veelzijdig is het terrein, dat de geograaf bewandelt; behalve in de aardoppervlakte stelt hij ook belang in hare bewoners en wenscht hij die beter en beter te leeren kennen. Evenals de geoloog bouwstoffen levert aan den geograaf, zoo doet het ook de ethnograaf. Ook de studiën van dezen brengen leven in de enkele feitenkennis, doch op andere wijze dan de geoloog het doet. Moge de nieuwe band, door de geografen hier te lande thans aangeknoopt, aan hunne wetenschap nog meerdere versche krachten schenken, met dezen wensch roep ik hier meer in het bijzonder onzen nieuwe congresbroeders het welkom toe en verklaar ik de zitting van onze sectie geopend.

Nadat de Voorzitter heeft medegedeeld, dat Prof. KAN door ongesteldheid verhinderd wordt zijne aangekondigde voordracht te houden, verleent hij het woord aan den Heer BLINK (Amsterdam) over **Geografische vraagpunten.**

Waar ik het woord vraag om in deze sectie te spreken over geographische vraagpunten, denk ik er in het minst niet aan om iets nieuws te zeggen, evenmin om eenig vraagpunt te behandelen, maar wensch ik enkel te wijzen op quaesties van verschillenden aard, om die dringend aan geologen en geographen ter beantwoording aan te bevelen. Het zijn vragen, zooals er telkens bij mijn eigen studien oprezen, en die door ieder uwer zeker met vele vermeerderd kunnen worden: vraagpunten, welke niet met boeken maar uit eigen waarnemingen in de natuur moeten worden opgelost. En het is bij deze gelegenheid, dat ik de vele schrijvers over geographie in ons vaderland, eene taak waartoe zich blijkbaar ieder bekwaam acht, ook al is het methodisch inzicht even gebrekkig als de wetenschappelijke kennis van het onderwerp, wensch toe te roepen: leg uw pen eenige jaren neder maar gebruik uw oogen en uw hoofd, plaats u ieder voor een vraag, die gij op uw weg ontmoet, en rust niet vóór gij het antwoord gevonden hebt, niet in eenig handboek, maar in de logische consequentie, welke volgt uit de juiste combinatie der feiten.

Alleen hierdoor kunnen de erfzonden bestreden worden, welke de geographische litteratuur helaas! misschien sterker dan eenige andere aankleven; alleen hierdoor kunnen nieuwe, oorspronkelijke, frissche gedachten levenskracht schenken aan een jeugdige wetenschap; alleen hierdoor zal de quantiteit der geographische schoollitteratuur afnemen maar in evenredige mate de qualiteit toenemen; alleen hierdoor zullen de onbekwamen verdrongen worden van een terrein, waar zij zich maar al te gemakkelijk eene plaats veroverd hebben. Zou het zelfs niet een vraagpunt voor deze sectie kunnen uitmaken, hoe wij den

strijd kunnen aanbinden tegen het onvolmaakte in de schoolgeographie, tegen de onjuiste voorstellingen, welke voortdurend worden voortgeplant in de handboeken en leerboeken?

Evenwel met de inleiding van het onderwerp «geographische vraagpunten» had ik meer bepaald die vragen op het oog, waaromtrent tot nog toe geen zekere meeningen bestaan, of die nog niet zijn opgelost wegens onvoldoende studie of waarnemingen.

In de eerste plaats denk ik hier aan het vraagpunt der **verplaatsing van de duinen.** Wanneer wij de Duitsche geologische werken over de duinen naslaan, vinden wij daar meestal gesproken over de «Wanderung» der duinen, over het meer of minder regelmatig verplaatsen der duinen landwaarts, waardoor dikwijls dorpen begraven zijn. Bij enkel wordt zelfs een aanzienlijk cijfer voor die verplaatsing der duinen landwaarts opgegeven. De duinen van Suffolk zouden o. a. in 100 jaren reeds 4 Eng. mijlen landwaarts voortgedrongen zijn; die van de Nehrung voor het Kurische Haff moeten ± 6 meter per jaar naar het Haff voortgaan; de duinen in het Z. W. van Frankrijk bewegen zich volgens verschillende handboeken met eene snelheid van 20 meter per jaar.

De vraagt rijst hierbij op. of deze voorstelling der zaak wel juist is? Reeds Staring wees er op in zijn Bodem van Nederland, dat de duinen op verschillende wijzen van ligplaats kunnen veranderen, òf door overstuiven landwaarts in, òf door afslaan van de zeezijde. Zou deze laatste factor in het proces der schijnbare duinverplaatsing niet te veel verwaarloosd worden? Heerscht er ook in ons land geen meening, dat de duinenrij zich in historischen tijd verder landwaarts verplaatst heeft; misschien te zeer een voorstelling aan de buitenlandsche «wandelende duinen» ontleend? En toch heeft o. a. Dr. Lorié er al op gewezen, dat de binnenduinen bij Haarlem ouder zijn dan de buitenduinen.

Doch genoeg; ik wensch het vraagpunt niet te ontwikkelen, maar wil alleen wijzen op het belang van een nauwkeurig onderzoek naar de ligging der duinen in Nederland in vroegere en latere perioden, om in verband daarmede de vraag, of wij eene aanzienlijke *afneming* dan wel *verplaatsing* der duinen hebben te constateeren, te stellen. Een dergelijk onderzoek zou internationaal kunnen zijn, om aldus tot een algemeene oplossing van het vraagstuk der verplaatsing van de duinen te komen.

Een ander vraagpunt, eveneens voor Nederland van groote beteekenis, sluit zich hierbij aan Het is de vraag omtrent de **positieve of negatieve niveauverandering aan de kusten der Noordzee gedurende het quartaire tijdperk, tot op onzen tijd.** De vraag op zich zelve is niet alleen van belang voor de wetenschap maar ook voor de praktijk, vooral in het Nederlandsche polderland. En toch, omtrent den aard dier niveauveranderingen langs de Nederlandsche kust, verschijnselen

protesten zouden niet lang uitblijven! Doch, rijk aan tegenstrijdigheden is de menschelijke natuur!

Al sluit een band geografen en geologen nauw aaneen, zoo eng is hij toch niet of er is nog «im Bunde ein Dritter» mogelijk en wenschelijk. Veelzijdig is het terrein, dat de geograaf bewandelt; behalve in de aardoppervlakte stelt hij ook belang in hare bewoners en wenscht hij die beter en beter te leeren kennen. Evenals de geoloog bouwstoffen levert aan den geograaf, zoo doet het ook de ethnograaf. Ook de studiën van dezen brengen leven in de enkele feitenkennis, doch op andere wijze dan de geoloog het doet. Moge de nieuwe band, door de geografen hier te lande thans aangeknoopt, aan hunne wetenschap nog meerdere versche krachten schenken, met dezen wensch roep ik hier meer in het bijzonder onzen nieuwe congresbroeders het welkom toe en verklaar ik de zitting van onze sectie geopend.

Nadat de Voorzitter heeft medegedeeld, dat Prof. KAN door ongesteldheid verhinderd wordt zijne aangekondigde voordracht te houden, verleent hij het woord aan den Heer BLINK (Amsterdam) over **Geografische vraagpunten.**

Waar ik het woord vraag om in deze sectie te spreken over geographische vraagpunten, denk ik er in het minst niet aan om iets nieuws te zeggen, evenmin om eenig vraagpunt te behandelen, maar wensch ik enkel te wijzen op quaesties van verschillenden aard, om die dringend aan geologen en geographen ter beantwoording aan te bevelen. Het zijn vragen, zooals er telkens bij mijn eigen studien oprezen, en die door ieder uwer zeker met vele vermeerderd kunnen worden: vraagpunten, welke niet met boeken maar uit eigen waarnemingen in de natuur moeten worden opgelost. En het is bij deze gelegenheid, dat ik de vele schrijvers over geographie in ons vaderland, eene taak waartoe zich blijkbaar ieder bekwaam acht, ook al is het methodisch inzicht even gebrekkig als de wetenschappelijke kennis van het onderwerp, wensch toe te roepen: leg uw pen eenige jaren neder maar gebruik uw oogen en uw hoofd, plaats u ieder voor een vraag, die gij op uw weg ontmoet, en rust niet vóór gij het antwoord gevonden hebt, niet in eenig handboek, maar in de logische consequentie, welke volgt uit de juiste combinatie der feiten.

Alleen hierdoor kunnen de erfzonden bestreden worden, welke de geographische litteratuur helaas! misschien sterker dan eenige andere aankleven; alleen hierdoor kunnen nieuwe, oorspronkelijke, frissche gedachten levenskracht schenken aan een jeugdige wetenschap; alleen hierdoor zal de quantiteit der geographische schoollitteratuur afnemen maar in evenredige mate de qualiteit toenemen; alleen hierdoor zullen de onbekwamen verdrongen worden van een terrein, waar zij zich maar al te gemakkelijk eene plaats veroverd hebben. Zou het zelfs niet een vraagpunt voor deze sectie kunnen uitmaken, hoe wij den

strijd kunnen aanbinden tegen het onvolmaakte in de schoolgeographie, tegen de onjuiste voorstellingen, welke voortdurend worden voortgeplant in de handboeken en leerboeken?

Evenwel met de inleiding van het onderwerp «geographische vraagpunten» had ik meer bepaald die vragen op het oog, waaromtrent tot nog toe geen zekere meeningen bestaan, of die nog niet zijn opgelost wegens onvoldoende studie of waarnemingen.

In de eerste plaats denk ik hier aan het vraagpunt der **verplaatsing van de duinen.** Wanneer wij de Duitsche geologische werken over de duinen naslaan, vinden wij daar meestal gesproken over de «Wanderung» der duinen, over het meer of minder regelmatig verplaatsen der duinen landwaarts, waardoor dikwijls dorpen begraven zijn. Bij enkel wordt zelfs een aanzienlijk cijfer voor die verplaatsing der duinen landwaarts opgegeven. De duinen van Suffolk zouden o. a. in 100 jaren reeds 4 Eng. mijlen landwaarts voortgedrongen zijn; die van de Nehrung voor het Kurische Haff moeten ± 6 meter per jaar naar het Haff voortgaan; de duinen in het Z. W. van Frankrijk bewegen zich volgens verschillende handboeken met eene snelheid van 20 meter per jaar.

De vraagt rijst hierbij op. of deze voorstelling der zaak wel juist is? Reeds Staring wees er op in zijn Bodem van Nederland, dat de duinen op verschillende wijzen van ligplaats kunnen veranderen, òf door overstuiven landwaarts in, òf door afslaan van de zeezijde. Zou deze laatste factor in het proces der schijnbare duinverplaatsing niet te veel verwaarloosd worden? Heerscht er ook in ons land geen meening, dat de duinenrij zich in historischen tijd verder landwaarts verplaatst heeft; misschien te zeer een voorstelling aan de buitenlandsche «wandelende duinen» ontleend? En toch heeft o. a. Dr. Lorié er al op gewezen, dat de binnenduinen bij Haarlem ouder zijn dan de buitenduinen.

Doch genoeg; ik wensch het vraagpunt niet te ontwikkelen, maar wil alleen wijzen op het belang van een nauwkeurig onderzoek naar de ligging der duinen in Nederland in vroegere en latere perioden, om in verband daarmede de vraag, of wij eene aanzienlijke *afneming* dan wel *verplaatsing* der duinen hebben te constateeren, te stellen. Een dergelijk onderzoek zou internationaal kunnen zijn, om aldus tot een algemeene oplossing van het vraagstuk der verplaatsing van de duinen te komen.

Een ander vraagpunt, eveneens voor Nederland van groote beteekenis, sluit zich hierbij aan Het is de vraag omtrent de **positieve of negatieve niveauverandering aan de kusten der Noordzee gedurende het quartaire tijdperk, tot op onzen tijd.** De vraag op zich zelve is niet alleen van belang voor de wetenschap maar ook voor de praktijk, vooral in het Nederlandsche polderland. En toch, omtrent den aard dier niveauveranderingen langs de Nederlandsche kust, verschijnselen

welke met de geschiedenis van onzen bodem, bovenal van de duinen en laagvenen, in de nauwste betrekking staan, weten wij weinig met zekerheid. De ernstige oplossing dier vraag is tot nog toe achterwege gebleven, en de pogingen, om de quaestie op te lossen, leden meestal aan onvoldoende gegevens of eenzijdige conclusies.

Is het geen tijd, ook deze vraag eindelijk ernstig tot een punt van onderzoek te maken?

Nog een derde vraagpunt met betrekking tot den Nederlandschen bodem wensch ik hierbij te berde te brengen: het is dat omtrent het **ontstaan der Lössformatie in het zuiden van Limburg.**

Niemand is er die beweren zal, dat de vorming van de Lössformatie algemeen is opgelost. Wij staan nog altijd voor verschillende theorieën, welke te dikwijls zonder nader onderzoek worden toegepast. Op geologisch gebied, waar niet zelden op verschillende wijzen soortgelijke verschijnselen en vormen kunnen te voorschijn geroepen worden, moet men hiermede vooral voorzichtig zijn. Is de theorie van von Richthofen op het Limburgsche Löss toepasselijk? De heer Erens spreekt dit tegen en ik zelf heb het reeds vroeger betwijfeld. In hoever stemt de theorie van Lyell, door Staring hierop toegepast, overeen met de feiten?

Geeft het Limburgsche Löss ook verschijnselen, welke voor de theorie van Wahnschaffe, of voor die van Nehring pleiten? Kan de chemische theorie van Roth ook hierop toegepast worden?

Doch wij willen de vragen niet vermeerderen. Maar wij moeten het punt aan de orde stellen: «zal men ook eindelijk in ons land eens aanvangen met een nauwkeurig onderzoek van de karakteristieke deelen van den Nederlandschen bodem.»

In de vierde plaats wensch ik mij op ethnographisch gebied te verplaatsen, vooral nu, tot mijn groot genoegen, de ethnographie ook deel uitmaakt van deze sectie. Ik wenschte nl. de vraag te stellen, **welken invloed het ontstaan der Zuiderzee gehad heeft op de verplaatsing of de vermenging van de volksstammen langs hare kusten?**

Het is bekend dat de Zuiderzee zich van een of meer meren tot de zee van den tegenwoordigen omvang heeft uitgebreid. Dit proces heeft zich in historischen tijd voltooid en had in den loop van eenige eeuwen plaats. Door de uitbreiding dier plas werd de Friesche bevolking langs de oevers van het meer meer naar achter gedrongen. Hierdoor worden er Friesche elementen langs de N. W. Veluwe gevonden. Hieruit is misschien te verklaren, dat de Friesche bevolking van Huizen zoo onmiddellijk grenst aan de typisch Saksische dorpen Blaricum en Laren. Dit stamverschil blijkt ook eigenaardig uit verschil in godsdienst. Terwijl de bewoners van Huizen alle protestantsch zijn, evenals de meeste Friezen, zijn die van Blaricum in de nabijheid meest Katholiek.

Doch ik wensch ook hier niet verder in door te dringen. Ik wijs slechts op het vraagpunt, verder ga ik hier niet.

Het vijfde vraagpunt, waarop ik ten slotte wensch te wijzen, heeft betrekking op Nederlandsch Indië. Voor een zestal jaren hield ik mij bezig met eene studie over de winden in Nederlandsch Indië [1]). Toen trok bij enkele waarnemingen het mijne opmerkzaamheid, dat het eiland Borneo van invloed was en moest zijn op het windstelsel der omringende zeeën. De ligging van Borneo onder den aequator, tusschen het Australische en Aziatische continent, in het gebied van de afwisselend heerschende passaten en moessons, dit geeft aan den invloed van dat eiland op het windstelsel eene bijzondere beteekenis.

Hoewel ik destijds reeds in enkele opzichten den invloed van Borneo op de winden kon aantoonen, ontbraken mij toch de gegevens en lag het toen ook buiten mijn doel dien invloed volkomen na te gaan. Tot nog toe bleef dit nog een open vraagpunt voor de klimatologie. Daarom stel ik ook thans de vraag: welken invloed heeft Borneo op de winden in Ned.-Indië?

Ziehier eenige vraagpunten, welke ik dringend ter oplossing aanbeveel, aan ieder uwer, elk op zijn gebied. Het is mij zelfs voorgekomen, of het niet wenschelijk is eene commissie uit deze sectie te benoemen ten einde een of meer dezer punten te onderzoeken. Evenwel, deze gedachte geef ik gaarne aan het bestuur in overweging.

Discussie: De heer SERRURIER (Leiden) betwijfelt het verband tusschen Saksische afkomst en katholicisme; de Veluwe toch is specifiek protestantsch, terwijl de overgang van het Friesche type der kust-bewoners tot het Saksche type op ongeveer anderhalf uur afstands van de zee schier overal in 't oog springt.

De heer BLINK antwoordt, dat hij alleen vraagpunten heeft gesteld, meer niet; bij het bekende protestantsche karakter van het Friesche element in ons volk, acht hij echter het punt een nauwkeuriger onderzoek waard.

De Voorzitter geeft het woord aan den heer PLEYTE (Amsterdam) over **het Malayo-Polynesische jaar.**

GEACHTE TOEHOORDERS!

De vraag, die wij ons voorgesteld hebben, aan uwe aandacht te onderwerpen en tevens zullen trachten te beantwoorden, luidt:

welke soort van jaar is het oorspronkelijke Malayo-Polynesische jaar en hoe was dit ingedeeld? Wij beoogen hiermede te bewijzen, dat hoewel de Malayo-Polynesiërs algemeen bij maanmaanden rekenen en men dus zou verwachten, dat hun jaar een maanjaar is, niettemin door hen bij zonnejarenwordt geteld.

Het is u bekend, dat bezuiden den evenaar in ons zomerhalfjaar een

[1]) Wind und Meeresströmungen im Gebiet der kleinen Sunda-Iseln (Beiträge zur Geophysik, herausgegeben von Prof. Dr. GEORG GERLAND. 1887).

Zuidoosten-wind waait, die droogte aanbrengt, terwijl in ons winterhalfjaar in die gewesten Noordwestenwinden heerschen, die regen mede voeren. Evenzoo weet gij, dat door plaatselijke invloeden, deze winden respectievelijk nu eens eene Oostelijke, dan weder een Westelijke richting hebben, welke regelmatig terugkeerende verschijnselen aanleiding gaven tot de benaming Oostmoeson voor den drogen- en Westmoeson voor den regentijd. Te zamen vormen Oost- en Westmoeson met de daartusschen liggende kenteringsperioden een tijdvak van twaaf maanden of een jaar. Dit jaar is het jaar der Malayo-Polynesiërs. Hun jaar is dus gebaseerd op de omwenteling der aarde rond de zon, derhalve een zonnejaar.

Ter plaatse, waar de wisseling der moesons slechts zeer kort duurt en dus duidelijk waarneembaar is, in het Oostelijk gedeelte van den Indischen Archipel, op Nieuw-Guinea en in de Torresstraat derhalve, gaf deze wisseling vanzelf het middel aan de hand om het jaar in twee groote deelen te scheiden, het jaargetijde van den Westmoeson en dat van den Oostmoeson met eene korte kenteringsperiode voor ieder jaargetijde. Elders evenwel, ten Oosten en ten Westen van dit centrum, waar de kentering langer duurt en dus de wisseling der jaargetijden minder scherp is begrensd, was men genoodzaakt op eene andere wijze te trachten tot eene jaarverdeeling te geraken. Het middel daartoe werd gevonden in de op gezette tijden terugkeerende landbouwwerkzaamheden; de jaarindeeling werd geregeld naar den stand van het hoofdgewas, dat wordt aangeplant, in Indonesië de rijst, in de Stille Zuidzee de veldvruchten. En daar van den eenen zaai- of planttijd tot den eerstvolgenden ongeveer een jaar verloopt, werd zoodoende eveneens eene vrij nauwkeurige indeeling verkregen. Bovendien verschilt deze laatste indeeling in het wezen der zaak niet van de eerste, daar ook zij samengaat met de verandering der jaargetijden. Toch zullen wij, wijl beide indeelingen in vorm onderling van elkaar afwijken, duidelijkheidshalve de eerste soort jaren moesonjaren, de laatste landbouwjaren of, daar zij met den oogst eindigen, kortheidshalve oogstjaren noemen.

Zuivere moesonjaren kennen, om redenen zoo even vermeld, slechts de bewoners van het Oostelijk gedeelte van den Indischen Archipel, van Nieuw Guinea en van de eilanden der Torresstraat. Een paar voorbeelden tot toelichting. De Alfoeren van Ceram verdeelen het jaar in twee jaargetijden ieder van vijf maanden met éen maand kentering. Het eerste jaargetijde vormt den natten tijd, *nale halata* = Westmoeson, het tweede den drogen tijd *nale timule* = Oostmoeson [1]).

Deze zelfde verdeeling bestaat op de Ceramlaut-, de Goram-, de Watubela-, de Kei-, de Aru- [2]) en de Bank's-eilanden [3]) benevens op

[1]) RIEDEL, De Kroes- en Sluikharige rassen tusschen Selebes en Papua, blz. 145.
[2]) RIEDEL, O. c., blz. 187, 213, 242, 269, 397, 458.
[3]) CODRINGTON, Melanesian Anthropology & Folklore, blz. 348—349.

Nieuw-Guinea zoowel ter West- [1]) als ter Oostkust [2]) alsmede bij nog enkele stammen op de Phillippijnen [3]). Intusschen moet opgemerkt worden, dat op genoemde eilanden niet overal meer naar moesonjaren gerekend wordt. Enkele der op die eilanden woonachtige stammen toch omhelsden òf het Christendom òf den Islam en tellen sedert de bekeering bij de dien godsdiensten eigen jaartellingen. Op de Phillippijnen zelfs wordt heden ten dage algemeen hetzij bij Christelijke, hetzij bij Moslimsche jaren gerekend; alleen de Ilongoten bleven aan hunne aloude jaarverdeeling getrouw. Oudtijds, dit moet hier tevens aangestipt worden, werd ook door de Balineezen, de Javanen, de Soendaneezen, enkele Sumatraansche volken en op Zuid-Celebes een soortgelijke verdeeling van het jaar gevolgd, waarvan het nog heden ten dage op Java gebruikelijke landbouwkundige jaar, bekend onder den naam van m å n g s å-jaar een overblijfsel is. Dit m å n g s å-jaar is namelijk evencens verdeeld in twee perioden, een regentijd m å n g s å r ĕ n d ĕ n g en een drogen tijd m å n g s å k a t i g å [4]). Aanvankelijk telden ieder dezer jaargetijden echter slechts drie maanden instede van zes, zooals dit thans het geval is, en dit wel, wijl de kenteringsperioden, de maanden gedurende welke de moeson doorstaat voorafgaande, ieder drie maanden duren, zoodat er voor iedere jaargetijde slechts drie maanden van constant weder overblijven. Zoo is dit ook op Zuid-Celebes en Sumatra. De jaren hebben aldaar dus niet slechts twee, doch feitelijk vier jaargetijden, zijn dus geen zuivere moesonjaren. Dit neemt echter niet weg, dat oorspronkelijk het jaar uitsluitend volgens de moesons werd ingedeeld, met verwaarloozing der kenterings tijdperken, zij werden ten minste niet benoemd, waaruit overtuigend blijkt, hoe algemeen, althans in Indonesië de moesons als tijdmeter werden gebruikt.

Oogstjaren, om thans tot deze over te gaan, worden dan ook hoofdzakelijk slechts daar gebezigd, waar de jaargetijden zoo ineenvloeien, zich zoo weinig kenmerkend van elkander onderscheiden, dat op de wisseling daarvan als tijdmeter niet te rekenen valt. Dit is o. a. het geval op de eilanden ten Westen van Sumatra, in de binnenlanden van Noord-Sumatra, op Noord-Celebes enz. en op de eilanden der Stille Zuidzee. Het zou ons te ver voeren, dit hier voor al deze eilanden in het bijzonder na te gaan, daarom slechts twee bewijzen.

Van de Indonesische volken komt het tellen bij oogstjaren volledig, o. a. bij de Bataks voor. Niet alleen rekenen zij bij zuivere oogstjaren,

---

[1]) RATZEL, Völkerkunde, dl. II, blz. 229.

[2]) RATZEL, o. c., dl. II, blz. 379.

[3]) COHEN STUART. Inleiding Regeerings-almanak. dl. II en de daar geciteerde bronnen en verder: M e i n s m a, over de Tijdrekening der Tĕnggĕreezen, Bijdragen t. d. T. L. en Vk. v. Ned. Indië, 4de volgr. dl. III, blz. 129—150. — MEYER en JACOBS, de Badoej's, blz. 78. — HAGEMAN, Handleiding enz. dl. II., blz. 555 v. v.

jaren dus van twaalf maanden, doch ook naar jaren in duur afhankelijk van het gewas, die dan beginnen met den zaaitijd en eindigen met den oogst. 't Gevolg hiervan is, dat hun jaren niet alle even lang zijn, daar het eene gewas meer tijd noodig heeft om tot rijpheid te komen dan het andere. De rijst bv. heeft 7 à 8 maanden noodig om tot vollen wasdom te geraken, de maïs daarentegen slechts 3 à 4 maanden. Een rijstjaar duurt derhalve 8, een maïsjaar 4 maanden. In het dagelijksche leven levert dit geen bezwaar op. Daar echter de Batak een jaar van twaalf maanden ook een rijstjaar noemt en dit dan rekent van oogst tot oogst te duren, spreekt het vanzelf, dat uit deze dubbele rekening moeilijkheden moeten voortvloeien. [1]) Op het naburige Nias is het begrip jaar, daar de Niassers uitsluitend rijst verbouwen, eenigszins juister omschreven. [2]) Willen zij bv. een tijdsverloop van twee jaren uitdrukken, dan zeggen zij eenvoudig: «tweemaal rijst», d. i. tweemaal van oogst tot oogst. Aldus deed men eertijds in Polynesië, Melanesië en Mikronesië [3])

Hiermede stappen wij van het jaar af om thans tot het tweede punt over te gaan, de indeeling van het jaar. Zij, die bij oogstjaren rekenen, verdeelden het jaar op zeer eenvoudige wijze naar de verschillende werkzaamheden, die op het land verricht moesten worden, in verband met den stand van het gewas. Daardoor ontstond een verdeeling van het jaar in een zeker aantal deelen, meestal twaalf maanden, welke deelen genoemd werden naar het werk dat er in verricht werd. Deze benamingen zijn dus volkomen identiek met ons sprokkelmaand, hooimaand en dergelijke. In de Minahasa heetten deze *Ipĕmaras* = tijd van het openen der velden, *Ipĕmuruk*, tijd voor het afbranden der velden, *Ipĕnanĕm*, planttijd voor de mais of de rijst enz. [4]) Elders luidden deze namen weder anders, doch steeds werd in den naam der maand, de in die maand te verrichten bezigheid uitgedrukt. [5]) De duur dezer maanden was natuurlijkerwijze, daar de veldarbeid zich naar het seizoen regelt, niet willekeurig. Bij sommige volken duurden zij 28, bij andere 29 en

---

[1]) NEUMANN, Het Pane- en Bila-stroomgebied, Tijdschrift v. h. Kon. Ned. Aardr. Genootschap, Afd. m. uitgebr. Art. 3 (1886) blz. 530. — V. DER TUUK, Bataksch Wrdb. i. v. taon.

[2]) SÜNDERMANN, Bijdragen T. L. en V. v. Ned. Indie 1892 blz. 404 v. v.

[3]) WAITZ, Anthropologie der Naturvölker (uitgave 1872).

[4]) TEN HOVE, de Alfoersche dierenriem, Med. van het Ned. Zend. Gen. dl. XXXI, blz. 317 v. v. — WILKEN, N. P. Tijdschrift v. Nederl. Indië 1870, dl. II, blz. 373 V. V.

[5]) Men raadplege: voor Soemba, ROOS, Verh. Bat. Gen. v. K. en W. dl. XXXVI blz. 70—71. — voor Saroe, KERN, Bijdragen T. L. en Vk. v. Ned. Indie, 1892. blz. 157 passim. — voor Borneo, MAKS, Tijdschr. v. Ind. T. L. en Vk, dl. XI, blz. 31; voor de Lampongs, Tijdschrift v. Nederl. Indië 1847, dl. I, blz. 310 — voor Java, HAGEMAN, o. c. blz. 555 enz.

30 dagen. Zoo ook is het nog heden bij die stammen, welke naar moeson jaren rekenen. De vraag rijst dorhalve, hoe is men tot dit aantal dagen gekomen? Alle volken hebben een algemeenen tijdaanwijzer, deze is de maan. Tijdsbepalingen geschieden naar de maanphasen. Samenkomsten bijvoorbeeld worden vastgesteld op nieuwe maan, volle maan, op eerste en op laatste kwartier. Men heeft wel eens gemeend, dit rekenen bij manen in verband met mythologiscne en mystische voorstellingen te moeten brengen, doch ten onrechte. De oorzaak ervan is, dat die tijdstippen voor iedereen, voor het minst geoefend oog, zoowel als voor het meest ontwikkeld brein, gemakkelijk herkenbaar zijn. Bovendien heeft men in de maan een grondslag voor een natuurlijke tijdsverdeeling, daar men vanzelf van de eene maanphase tot de andere rekenende, tijdperken van zeven dagen verkrijgt, die voor de vier phasen een tijdvak vormen van 28 dagen indien gerekend wordt de tijd, die ongeveer tusschen twee gelijke schijngestalten verloopt; of van 29 à 30 dagen, zoo het tijdsverloop van de eene volle maan tot de volgende, de lengte der maand bepaalt. Deze natuurlijke indeeling bepaalde bij tal van volken den duur der maanden en weken, zoo ook bij de Malayo-Polynesiërs. [1]) Hoezeer deze rekening hun tijdsverdeeling beheerscht, blijkt voldoende uit het feit, dat in nagenoeg alle Maleisch-Polynesische talen het woord voor maan en maand hetzelfde is. Het Maleische *bulan*, met wijziging overeenkomstig de verschillende klankstelsels, komt bijna allerwegen bij hen voor. Bij hunne tijdsbepaling speelt dus de maan een hoofdrol; de tijdrekening is geheel op de maanphasen, de schijngestalten der maan gebaseerd. Een onmiddellijk gevolg hiervan zou moeten wezen, dat het jaar der Malayo-Polynesiërs een maanjaar is. In werkelijkheid is het dit dan ook, althans volgens de telling der dagen.

Boven hebben wij evenwel trachten aan te toonen, dat het een zonnejaar is. Dus zal het daaruit voortvloeiend verschil moeten worden vereffend. Dit nu heeft op verschillende wijzen plaats.

Primitief geschiedde deze vereffening zuiver experimenteel. De ondervinding had van lieverlede geleerd, dat het juiste tijdstip om met het

---

[1]) Hieruit vloeit nog eene andere bijzonderheid voort. Door de schijngestalten der maan zijn zij beter in staat nachten van elkander te scheiden dan dagen, daarom worden dan ook overeenkomsten en dergelijke vastgesteld niet op een zekeren dag, doch op dezen of genen nacht, te weten den nacht van deze of gene maanphase. Bij tijdsbepalingen gaan zij dus van den nacht uit, zoodat het etmaal bestaat uit den nacht met den daarop volgenden dag, van zonsondergang tot zonsondergang. Daar bij deze tijdsbepaling de nacht hoofdzaak is, wordt de dag naar den nacht geregeld, wordt een etmaal, zulk een termijn van zonsondergang tot zonsondergang nacht genoemd. De Malayo-Polynesiërs tellen dus bij nachten waar — zooals gewoonlijk geschiedt — het woord dag gebezigd wordt in de beteekenis van vier en twintig uren. WILKEN. Het tellen bij nachten, Bijdragen. T. L. en V. v. Ned. Indië 1886, blz. 378 V. V.

zaaien te kunnen aanvangen, samenvalt met het op nieuw uitloopen van in het wild groeiende planten. Nam men dit verschijnsel waar, dan was dit het teeken, dat de zaaitijd en daarmede tevens het nieuwe jaar begonnen was. Aangezien nu het uitbotten dezer gewassen van het seizoen afhankelijk is, was men, wijl de datum naar de maan bepaald werd, iedere drie jaren ongeveer een maand vooruit De planten liepen dus nog niet uit. Alsdan wachtte men eenvoudig den tijd af tot dit begon, telde de dagen, die intusschen verliepen en voegde deze als schrikkelmaand bij het jaar. Het behoeft wel geen betoog, dat deze rekening op zuiverheid weinig aanspraak maken kan, daar plaatselijke storingen in den dampkring, van tijd tot tijd hierop hun invloed zullen hebben laten gelden. Niettemin wordt zij echter nog veelvuldig toegepast en dit niet alleen door de minder beschaafde volken als bijv. de Melanesiërs [1]), de Alfoeren van Ceram [2]), de Dajaks [3]) en andere, doch ook nog door reeds meer ontwikkelde, gelijk de Balineezen [4]).

Naast deze oorspronkelijke methode kennen de Malayo-Polynesiërs evenwel nog eene andere, die zoowel in Indonesië als in de Zuidzee meer algemeen wordt toegepast. Het is het bepalen van dit verschil langs astronomischen weg. Evengoed toch als de natuur werd gadegeslagen, gaf men op den nachtelijken hemel acht. Dàarbij bleek, dat sommige der bekende sterrebeelden, naarmate de jaargetijden vorderen en verstrijken een andere plaats aan den hemel of ten opzichte van de maan gaan innemen, of gedurende een gedeelte van het jaar verdwijnen. Vooral dit laatste verschijnsel heeft allerwegen de aandacht getrokken, daar dit een middel opleverde om den aanvang van het nieuwe jaar te bepalen. De zaak waarop men lette was eenvoudig òf het tijdstip, waarop deze of gene sterrengroep zich voor het eerst weder kort vóór zonsopkomst vertoonde, òf het laatste tijdstip waarop zich die groep des avonds nog even na zonsondergang in het Westen liet zien. De sterrengroep, die tot dit doel werd en nog algemeen wordt geobserveerd, is die der Plejaden. Vertoonen zij zich voor het éérst weder bij zonsopgang, dan vangt voor de meeste Zuidzee volken het nieuwe jaar [5]) aan d. i. omstreeks 't laatst van Mei of het begin van Juni. Laten zij zich des avond kort na zondsondergang nog even waarnemen, dan breekt het nieuwe jaar voor vele Indonesische volken aan, dat is in het laatst van April of in de eerste dagen van Mei.

Doch er wordt, althans hoofdzakelijk in den Indischen Archipel,

---

[1]) CODRINGTON, o. c. blz. 348—349.

[2]) Manuscript mededeeling van wijlen den heer BOOT, laatstelijk militair comm. van Wahaai.

[3]) HARDELAND, Dajaksch-ductsches Wörterbuch, c. v. *njelo*,

[4]) FRIEDRICH, Voorloopig verslag enz. Verh. Bat. Gen. v. K. en W. M., dl. XXIII, blz. 49.

[5]) WAITZ, Anthropologie, dl. VI, blz. 617 blz. 71.

ook nog een ander sterebeeld geraadpleegd, namelijk Orion, en wel bijna uitsluitend de drie heldere sterren, die zijn gordel vormen. Dit geschiedt dan ter bepaling van bv. den tijd, waarop de jonge rijstplanten moeten worden uitgepoot. Zoodra, heet het o. a. van de Dajaks (Ot-Danom), als Orion, door hen *patendo* geheeten, [1]) des avonds bij het invallen der duisternis zijn grootste hoogte dicht bij het zenith heeft bereikt, is dit tijdstip daar en worden de zaailingen naar het land gebracht. [2]) Vroeger geschiedde dit op gelijke wijze bij de Javanen en nog heden bepalen zij hunne maanden voor den veldarbeid door middel òf van Orion òf van de Plejaden, door de hoogte van deze sterrebeelden met betrekking tot den meridiaan na te gaan, hetzij een half uur voor zons opkomst, hetzij een halfuur na zonsondergang. [3]) Het spreekt evenwel vanzelf, dat, hoewel deze methode nauwkeuriger mag heeten, dan die welke aan het uitloopen der planten is ontleend, zij nogthans weinig betrouwbaar is, daar hulpmiddelen ter vermijding van fouten, den inlanders onbekend zijn.

Wat nu het regelen van het verschil in verband met deze methode betreft, dit heeft in hoofdzaak op nagenoeg gelijke wijze als boven reeds met een enkel woord werd aangegeven, plaats. Na iedere periode van drie jaren zullen ook de volken, die deze toepassen, wijl ook zij naar maanmaanden rekenen, jaren hebben van 354 dagen, 8 uren, 8 min. en 33 sec. Ieder hunner jaren is dus 11 à 12 dagen vóór het zonnejaar geëindigd. In drie jaren bedraagt het daaruit voortvloeiende verschil ı een maand, zijn zij dus één maand op het zonnejaar vooruit. Dit moet noodwendig tot stoornissen in den regelmatigen gang der dagelijksche bezigheden aanleiding geven. Er moet derhalve om deze weder in het gereede te brengen tot vereffening worden overgegaan. En dit kan het gemakkelijkst geschieden door de ontbrekende maand in te voegen. Met de vereffening begint een nieuwe cyclus. Daar nu alle Malayo-Polynesiërs bij maanmaanden rekenen, laat zich hieruit verklaren, wat de reden is, dat zij allen om de drie jaren een nieuwen cyclus beginnen.

Ten einde nu den datum vast te stellen, wordt, bij het begin van den nieuwen cyclus, nagegaan of, op den dag, dat het, volgens de telling, nieuwjaar wezen moet, het ter bepaling van dien dag noodzakelijk verschijnsel zich voordoet. Is dit het geval, dan wordt zonder wijziging doorgeteld, zoo niet dan wacht men tot het verschijnt en voegt de dagen, die in afwachting daarvan verloopen, als schrikkelmaand aan het jaar toe. Werd het evenwel waargenomen vóór den dag, die volgens den kalender de nieuwsjaardag zou moeten zijn, dan worden de dagen, die men te veel heeft, eenvoudig weggecijferd en het jaar gerekend een

[1]) HARDELAND, o. c., i. v. *patendo*.

[2]) PERELAER, Ethnographische beschrijving der Dajaks, blz. 176.

[3]) De Natuur, 1886, blz. 110.

gelijk aantal dagen vroeger begonnen te zijn. Op deze wijze heeft de vereffening o. a. bij de Bataks en verschillende Zuidzee volken plaats. Andere, bv. de Javanen, de Balineezen enz. maken geen gebruik van schrikkelmaanden, zij laten de laatste maand zooveel dagen voortduren als nog noodig zijn, of korten de eerste maand naar verhouding der overtollige dagen in.

Hiermede geachte toehoorders, hebben wij de jaarindeeling der Malayo-Polynesiërs in hoofdzaak nagegaan. In hoofdzaak slechts, wijl er afwijkingen voorkomen. Sommige dezer volken rekenen bv. bij zes, andere bij tien, weder andere bij veertien en een enkel zelfs bij twintig maanden. De tijd ontbreekt ons evenwel ook dit in bijzonderheden na te gaan. Met de gegeven schets hebben wij dan ook uitsluitend beoogd, het geven van een schema, dat als algemeen type gelden kan, zonder daarmede het onderwerp tevens uit te putten. Er blijkt evenwel voldoende uit, dat ook de Malayo-Polynesische tijdrekenkunde eene wetenschap, al is het dan ook eene *sui generis* is, die een meer gedetailleerde beschouwing ten volle verdient.

De heer R. A. VAN SANDICK maakt eenige opmerkingen over de tijdrekening op Java. «De heer PLEYTE zeide dat de jaarindeeling werd geregeld naar den stand van het hoofdgewas, de rijst, naar de op gezette tijden terugkeerende landbouwwerkzaamheden. Spreker meent dat juist omgekeerd de regeling der landbouwwerkzaamheden werd vastgesteld naar de jaarindeeling. Men had behoefte aan een zonnejaar, om den zaai- plant- en oogsttijd vast te stellen, samen te doen vallen met het gunstige jaargetijde. Ten einde dat zonnejaar te bepalen en te verdeelen hadden de Javanen twee methoden. Zij gebruikten het sterrebeeld Orion, echter niet uitsluitend de 3 sterren in den gordel maar de 5 binnen den grooten vierhoek gelegen sterren. Dit sterrebeeld, dat elk Javaan kent, noemt men *de ploeg* (lintang weekoeh). De tweede wijze om het jaar in mångså's te verdeelen bestond in het meten der richting (Noord of Zuid) en de lengte op den middag in de schaduw van een verticalen stok. Daar deze methode op verschillende wijze werd toegepast en de lengte der mångså's in verschillende streken dus niet dezelfde was, heeft in der tijd Pakoe Boewånå, de sultan van Solo op instigatie en na berekening van den heer COHEN STUART de lengte der mångså's definitief vastgesteld; de «Javaansche almanak», volgens deze indeeling vervaardigd, wordt nu door de priesters en ambtenaren over geheel Java algemeen geraadpleegd om de zaai- plant en oogsttijden vast te stellen. Spreker verwijst naar de Regeerings almanak van Ned.-Indië, naar een opstel van Prof. OUDEMANS in de Verh. der Academie van Wetensch. en naar een opstel van sprekers hand getiteld: «l'Astronomie chez les Javanais» geplaatst in het Fransche tijdschrift «l'Astronomie» in 1884, vertaald door Dr. GLEUNS in «de Natuur» van 1886.

De Hr. PLEYTE doet nader uitkomen, dat hij niet de tegenwoordige inrichting van den Javaanschen Almanak heeft besproken, maar in 't algemeen de vraag wenschte te beantwoorden: Welk soort van jaar is het Malayo-Polynesische jaar in oorsprong en indeeling?

Daarop spreekt de Heer Lorié (Utrecht) over **de Hoogvenen van Brabant-Limburg.**

Op het vorige congres, voor twee jaren te Utrecht gehouden, deed ik eenige mededeelingen, onder den titel van «Waarom zijn er Hoogvenen?», door een welwillend criticus *verbeterd* tot «*waardoor* z. e. H?», zoodat het teleologisch geurtje, dat ik aan dien titel had willen geven, natuurlijk vervloog. Misschien zal dezelfde criticus de uitdrukking Brabant-Limburg» ook willen veranderen in «Noord-Brabant en Limburg». Tot zijne voorlichting moge dienen, dat ik met die uitdrukking het *geologisch* één zijn dier beide provinciën heb willen uitdrukken en tevens dat een deel dier hoogvenen juist op de gemeenschappelijke grens is gelegen. Dat ik van «hoogvenen» spreek, in plaats van «hooge venen» is om de redenen, die Dr. Borgman in zijne dissertatie heeft ontvouwd.

De inhoud dezer voordracht en eener uitvoerigere verhandeling is zuiver geologisch, zij zoude daarom ook den titel van die bij het vorige congres kunnen dragen. Gaan wij thans tot het eigenlijke onderwerp over.

De bekende Peel ligt juist op de grens van Brabant en Limburg en bij het beschouwen der geologische kaart ziet men, dat zich ten N. daarvan nog twee andere Peelen bevinden, die ongeveer dezelfde langwerpige gedaante hebben; het ligt dus voor de hand, ze te samen te bespreken. In het verlengde der noordelijkste nu ziet men op de topografische kaart nog een tweetal grasvlakten, die de namen dragen van «Gasthuizer Peel» en «Graspeel» en nog verder in dezelfde richting vloeit het beekje, de «Hooge Raam», dat zich met de «Lage Raam» vereenigt en zoo als «De Raam» bij Grave in de Maas uitloopt. Het eerste verlaat de hoogere gronden met Maasdiluvium bij het gehucht Zandvoort, ten Z. van Grave, en vormt hier eene duidelijke smalle en vrij diepe geul. Deze nu kan men verder zuidwaarts vervolgen, al wordt zij ook veel breeder en overeenkomstig ondieper of flauwer, maar hare beide oevers laten zich toch goed onderscheiden, al bedraagt het hoogteverschil soms slechts 1 M. of minder. De cijfers der waterstaatskaart doen het verschil soms reeds te voorschijn treden, maar *voor dit doel* bevat zij er veel te weinig. Bij gebrek aan eene behoorlijke hoogtekaart leert zij de topografie nog het beste kennen, de topografische kaart is voor de kennis der topografie van betrekkelijk weinig nut.

Zoo ligt het gehucht Langeboom, ten N. W. van Mil, op den duidelijken oostoever, het dorp Zeeland op den minder duidelijken westoever der geul. Op beiden treft men eerst heide, daarna bouwland aan, in het midden, de grasvlakten der Gasthuizer- en Graspeel. Deze zijn dus wel vochtiger dan de aangrenzende bouwlanden, maar volstrekt niet moerassig.

De grindweg S[t]. Hubert — Volkel snijdt het noordelijke uiteinde

Jaarboek, onder den titel: «Verschijnselen uit het Planten- en Dierenrijk.» In den jaargang voor 1878 zijn tabellen opgenomen voor de gemiddelden van 1869—1878. Deze laatste heeft de Heer BLINK in zijn werk «Nederland en zijne Bewoners» opgenomen. In den Jaargang van het Meteorologisch Jaarboek voor 1888 komen de gemiddelden voor van 1879—1888. Maar deze opgaven zijn zeer rijk aan hiaten; en de bovenbedoelde gemiddelden geven gemiddelden voor 't geheele land, die men menigmaal moest opmaken uit minder doelmatig over Nederland verspreide gegevens. Verder publiceerde de Heer L. E. GERDESSEN te Haarlem in de jaargangen 1888 '89 en '90 van «Het Nederlandsche Tuinbouwblad» «Vergelijkende tabellen van bladontplooiing en bloemontluiking» voor eenige plaatsen in Nederland. Naar ik verneem, is later eene voldoende medewerking uitgebleven. Meer is mij over phytophaenologische waarnemingen in ons land niet bekend.

Het spreekt vanzelf, dat ter verkrijging van de gegevens voor eene phyto-phaenologische kaart in de allereerste plaats noodig is de samenwerking van vele waarnemers, die zooveel mogelijk over het geheele land verspreid wonen en wien het op dit terrein van waarneming niet ontbreekt aan waarnemingszin, aan lust en volharding. In de tweede plaats mag, dunkt mij, noodzakelijk worden geacht eene omschrijving, zoo nauwkeurig mogelijk, van het moment, de ontwikkelings-phase, die genoteerd moet worden. In de derde plaats —, en op dit punt is, geloof ik, tot dusver nog slechts weinig gelet, — moeten door de waarnemers worden vermeld toevallige omstandigheden en invloeden, die, werden ze buiten rekening gelaten, geene onbelangrijke afwijkingen van den normalen toestand zouden kunnen doen insluipen.

Om het eerste der genoemde punten te bereiken, heb ik mij in de eerste plaats — het moge bij eene voordracht in deze sectie eenigszins vreemd klinken, onverklaarbaar en onredelijk zal men het zeker niet kunnen vinden, — aan plantkundigen en bloem- en boomkweekers gewend, personen, van wie men zeker is dat zij de planten kennen, dat zij van planten houden en die zich uit den aard van hunne studie of van hun beroep voor dergelijke zaken interesseeren. Dat ik mij tot geografen nog niet zoo algemeen heb gewend, vindt ook hierin zijne verklaring, dat ik op dit Congres de gelegenheid hoopte te vinden belangstelling voor de zaak op te wekken. Lijsten ter invulling zou ik heel gaarne straks wenschen uit te reiken aan hen, die in het onderwerp belang stellen.

Het is zeker moeilijk het juiste moment van waarneming te omschrijven. Ook de meest scherpe omschrijving laat nog zekere speelruimte over. Na veel wikken en wegen kwamen mij de volgende momenten nog het meest geschikt voor: 1°. het oogenblik, waarop ongeveer de helft van de bladknoppen den eigenlijken knopvorm heeft verlaten en de bladeren zich dus beginnen te ontplooien, zonder dat daarom nog de bladvorm

volkomen behoeft zichtbaar te zijn; 2°. het oogenblik van vollen bloei, d. w. z. het oogenblik, waarop ongeveer de eerste helft der bloesems openstaat. Het derde moment is misschien nog wel het moeilijkst aan te geven; ik bedoel dat hetwelk het jaarlijksche sterven van het groen karakteriseert. Daarvoor te nemen het vallen der blaren, zooals gewoonlijk geschiedt, kwam mij eenigszins gevaarlijk voor, omdat hierbij soms eene enkele nachtvorst of een harde wind eene te zeer overwegende rol kunnen spelen. Bovendien zijn er boomen, b. v. de beuk, die meestal reeds kale toppen vertoonen, terwijl het benedengedeelte der kruin nog de meeste bladeren bezit; andere, die, als de eik, nog tot in den winter blaren behouden. Het spreekt vanzelf, dat dit derde moment hoofdzakelijk geldt van boomen. Nu kwam het mij voor, dat als derde moment misschien wel het verkieslijkst zou zijn: het zich vertoonen van de zoo karakteristieke herfsttint. De praktijk zal in dezen, zoowel als in meer andere zaken betreffende deze waarnemingen, evenwel het laatste woord moeten spreken.

Zoo heb ik het aantal momenten tot drie meenen mogen te beperken.

Bij boomen, waarbij van eene eigenlijke herfsttint geen sprake is, wordt het derde moment natuurlijk weggelaten.

Bij de linde kan nog de zoo kenmerkende vruchtval worden genoteerd.

Het aantal plantensoorten, waarover moet worden waargenomen, heb ik niet te groot genomen; men krijgt toch eerder eene volledige reeks van waarnemingen over een klein dan over een groot getal plantensoorten. Beperking tot het meest kenmerkende zal de volledigheid van de serieën waarnemingen in de hand kunnen werken. Wie mocht meenen, dat het aantal plantensoorten, in de lijst opgenomen (een dertigtal), niet zoo heel klein is te noemen, bedenke, dat niet alle opgenomen soorten in alle deelen des lands voorkomen, en verder, dat van verscheiden planten slechts één of twee momenten behoeven te worden genoteerd. Over de opgenomen soorten een enkel woord. Ik heb er naar gestreefd zooveel mogelijk voor het doel geschikte soorten op te nemen. Toch kan daaromtrent verschil van opinie bestaan en gaarne ontving ik opmerkingen hierover. Reeds mocht ik van Dr. Goethart te Amsterdam de vraag vernemen, of voor ons waterrijk land niet enkele water- en moerasplanten dienden te worden opgenomen. Met deze en dergelijke opmerkingen hoop ik mijn voordeel te doen. Vreemd kan het schijnen, dat sommige plantensoorten zijn weggelaten, die menigeen had gedacht stellig te zien vermeld. Zoo o. a. de wilg. Maar daar ik uitging van de veronderstelling, dat niet uitsluitend botanici zouden medewerken, kwam mij het opnemen van de eene of andere wilg bij de velerlei wilgen, die ons land telt en de groote overeenkomst die daartusschen menigmaal bestaat, wat gevaarlijk voor. Hetzelfde motief, maar vooral de overweging dat de treuresch in vele tuinen voorkomt en dus gemakkelijk is gade te slaan, deed mij dezen

opnemen. Om den overwegenden invloed van verschil in zaaitijd te ontgaan, nam ik slechts weinig gekweekte planten op. Van de korensoorten vond alleen de winterrogge eene plaats, omdat van de overige velerlei variëteiten worden verbouwd, die dan nog menigmaal in de verschillende deelen des lands op ongelijke tijdpunten worden gezaaid.

In de vierde plaats zou ik er grooten prijs op stellen, dat allerlei toevallige omstandigheden, waarin de objecten van waarneming verkeeren, werden vermeld. De lijsten zijn dan ook met het oog daarop ingericht, dat grondsoort, standplaats, normale of abnormale afvoer van het grondwater enz. kunnen worden genoteerd. Gaarne zag ik waarnemingen op hetzelfde station op verschillende exemplaren verricht, die, zoo mogelijk, onder verschillende omstandigheden verkeeren, telkens onder vermelding van die omstandigheden en voor zoover de boomen betreft, op exemplaren van verschillenden leeftijd. Het komt voor, dat men telken jare één boom of ééne groep van boomen eerder blad en bloesem ziet vertoonen dan nabijstaande soortgenooten. Het opsporen van de oorzaak of de oorzaken, voor zoover ze in uitwendige omstandigheden zijn te zoeken, is in dezen zeer gewenscht.

Hiermede heb ik medegedeeld, wat door mij is gedaan als eerste voorbereidende maatregel voor het verkrijgen van eene phyto-phaenologische kaart van Nederland. De hier opgehangene kaart geeft aan de stations, van waar uit mij toezegging van medewerking is gedaan. Mochten velen van U mij willen bijstaan in de bereiking van het doel.

Hierop verkrijgt het woord de Heer SERRURIER (Leiden) die eene voordracht houdt over **de anthropologie in dienst der ethnologie.**

Het is eene gelukkige gedachte geweest van het Bestuur der 4e sectie van het Natuur- en Geneeskundig Congres, om ditmaal de ethnographie in den kring zijner beschouwingen op te nemen, en het heeft mij toegeschenen, dat het raison d'être dier uitbreiding er slechts door verhoogd kon worden, als ik tot titel mijner mededeeling koos: «de anthropologie in dienst der ethnologie», omdat daarmede wordt uitgedrukt, dat de ethnologie, tot voor weinige jaren nog eene zuiver literarische wetenschap geacht, innig verbonden is aan de anthropologie, wier natuurkundig karakter wel nimmer is geloochend. Inderdaad, wordt bij een volgend Congres de anthropologie een afzonderlijk onderwerp van bespreking, dan zal men tusschen deze en de geneeskundige sectie de volgende parallel kunnen trekken: ginds de mensch, physisch en psychisch, zonder onderscheid van ras, hier de mensch physisch en psychisch, zooals hij zich in de natuurlijke rassen en ethnische groepen openbaart.

Natuurlijke rassen en ethnische groepen. Die beide grootheden uit

elkander te houden is van het uiterste gewicht; doch daartoe behoort, dat de beoefening der anthropologie, waartoe het begrip *ras* uitsluitend moet gerekend worden, met die der ethnologie gelijken tred houde. Dit is evenwel ten onzent niet het geval. Nog steeds wordt in ons land de leer verkondigd, dat de eilandenwereld tusschen de aziatische en amerikaansche continenten wordt bewoond door het maleisch-polynesische ras, hetwelk in vier onderrassen vervalt: het maleische of indonesische, het melanesische of papoesche, het mikronesische en het eigenlijk polynesische. Indien het de bedoeling ware, hiermede alleen gemakshalve de bevolking dier eilandenwereld te splitsen in vier afdeelingen, ongeveer beantwoordende aan even zoovele beschavingskringen, en niet als basis van vergelijkende studie, dan zou men daartegen nog niet zooveel bezwaar behoeven te hebben; maar neen, de keuze van het woord *ras*, dat in de natuurwetenschap eene gemeenschappelijke afstamming, althans eene gelijkheid van lichamelijke kenmerken bedoelt, doet reeds vermoeden, — en de nadere omschrijving van hen, die zich van die uitdrukking bedienen maakt dit vermoeden tot zekerheid — dat de bedoeling is, te kennen te geven dat deze vier onderrassen in vroeger tijd eene eenheid geweest zijn, die zich in die vier groepen verdeeld heeft; zoodat — en hierop komt het aan — de gewoonten bij een dier vier onderrassen in een innig verband staan, in een verband van hoogere en lagere ontwikkelingsphase met gewoonten bij de drie andere onderrassen.

Hoe is men tot die vier onderrassen gekomen? Berusten zij, zooals men met grond zou mogen verwachten, op anthropologischen grondslag? Het is er verre van af. Zij zijn ontleend aan eene indeeling der talen die in deze gewesten gesproken worden. Alzoo een linguistisch criterium voor een physisch anthropologische indeeling! Dat dit eene dwaling is, springt dunkt mij reeds dadelijk in het oog, als men bedenkt, dat de geschiedenis leert, hoe betrekkelijk gemakkelijk eene vreemde taal door een volk wordt overgenomen. Nieuw ingevoerde godsdiensten verbergen nog in hunnen schoot tal van overblijfselen der oude voorstellingen, die het volk niet kan loslaten, omdat zijne dierbaarste gevoelens er mede gemoeid zijn; maar men kan zich nauwelijks eene eigenaardigheid denken, die het volk meer volkomen voor een nieuwe in de plaats geeft, dan de taal. In dien zin is «de taal» niet «gansch het volk.» Men denke slechts aan het langzaam voortrukken der fransche taal in België; aan dat der duitsche onder bevolkingen, die in vroeger tijd andere talen, b.v. de lettische, hebben gesproken; aan de Joden, ook waar zij steeds in groote groepen bijeen hebben gewoond; aan de fransch sprekende negers op Haïti en St. Domingo, die zelfs de herinnering aan hunne vroegere talen hebben verloren; aan de bewoners van Egypte, die de arabische taal hebben aangenomen. De taal is derhalve een zeer gebrekkig criterium ten bewijze eener gemeenschappelijke afstamming.

Nemen wij uit de hiervoorgenoemde vier onderrassen twee, die vrij wel overeenstemmen met eene groepeering die op anthropologische gronden berust, de melanesische, en de eigenlijk polynesische. Wij zien daar twee groepen van volken, die physisch en psychisch de grootste tegenstrijdigheden aanbieden. Hier de Melanesiër, in meerdere variëteiten vervallende, doch wiens algemeene kenmerken beschreven worden als: donkerheid van huidskleur, middelbare lengte, gespierdheid zonder gezetheid, kroes hoofdhaar, niet zelden baardgroei, breede, dikwerf gebogen neus met naar onder gerichten top, dolichocephalie en met iets in het voorkomen dat aan den neger herinnert; voorts van een bewegelijk temperament. Daar de Polynesier, over het algemeen van lichter, soms zelfs van absoluut lichte huidskleur, gewoonlijk van hooge gestalte en met neiging tot zwaarlijvigheid, met sluik hoofdhaar en over het algemeen weinig behaard, een meestal rechten, korten neus, mesaticephaal; en in één woord een volgens onze begrippen schoon menschenras. Aan te nemen, dat deze beide bevolkingen in vroegere tijden een eenheid hebben gevormd, en dat de zwarten daaruit verhuisd zijn naar hunne tegenwoordige woonplaatsen, en de lichtkleurigen meer oostwaarts naar de zoogenaamde polynesische eilanden zijn uitgeweken, dat is een hoogst onwaarschijnlijke hypothese, die wel niemand zal willen verdedigen. Wat blijft er dan anders over, dan te gelooven, dat die beide zoozeer verschillende typen zich in den loop der tijden zoo hebben gevormd, tengevolge van de levensomstandigheden, waaraan zij in hunne nieuwe woonplaatsen waren onderworpen. En deze stelling hoort men inderdaad verkondigen door de weinigen, die aan eene gemeenschappelijke afstamming van Polynesiërs en Melanesiërs voor hunne ethnographische bespiegelingen behoefte hebben.

Letten wij evenwel op het feit, dat de blonde Berbers in de Barbarijsche Staten blijkens de monumenten reeds 2300 jaren vóór Christus aan de Egyptenaren bekend waren, dat in Afrika de meest uiteenloopende rassen sedert onheugelijke tijden naast elkander, onder dezelfde levensomstandigheden hebben gewoond, dat het type van den Egyptenaar der monumenten ongewijzigd is bewaard gebleven in den hedendaagschen Fellah, dat de Joden, in welke landstreek ook vertoevende, steeds dezelfde kenmerken vertoonen, dan heeft men zeer zeker niet het recht te verklaren, dat Melanesiërs en Polynesiërs, die nog wel een zelfde eilandengebied bewonen, en wier levensomstandigheden niet zoo belangrijk van elkander verschillen, door lengte van tijd de groote physische (somatische en osteologische) en psychische verschillen zijn gaan vertoonen, die hen heden ten dage kenmerken. En dat vooral niet, aangezien de verhuizing der Polynesiërs uit het westen, waarschijnlijk uit het eiland Boeroe naar hunne tegenwoordige woonplaatsen, blijkens de onderzoekingen van Horatio Hale en de Quatrefages nog in historische tijden moet hebben plaats gevonden. Met het geloof aan

die verbazende metamorphose vervalt dus van zelf de leer van een gemeenschappelijk ras, dat zich in een polynesischen en een melanesischen tak zou hebben gesplitst, en daarmede vervalt tevens het recht, om de ethnologische verschijnselen, die zich bij de tot die beide rassen behoorende volkeren voordoen, op dien grond onder één gezichtspunt te vereenigen.

Zoolang de monogenisten, zij die zich de afstamming van de geheele menschheid uit één paar, of uit weinige homogene individuen denken, nog alleen om het woord waren, was het nog verklaarbaar, zooal niet dat Melanesiërs en Polynesiërs tot dezelfde groep werden gerekend te behooren, dat men althans de rasverschillen tot zekere hoogte verwaarloosde en de instellingen en gebruiken der volkeren tot hooger rassen behoorende, in minder volkomen toestand meende aan te treffen bij die, welke anthropologisch lager staande werden geacht, of in het algemeen, dat men verschillende ontwikkelingsstadiën van gewoonten en instellingen beschreef als ook in de *ruimte* bij de abstractie «menschheid» voorkomende, juist zooals zij in den *tijd* elkander hadden opgevolgd. Op dien grondslag berust naar het mij voorkomt de hedendaagsche school van sociologen, die met eene scherpzinnigheid, die eerbied afdwingt, de theoretische ontwikkeling der psychische verschijnselen bij de abstractie «menschheid» heeft opgebouwd, zonder zich om de psychische eigenaardigheden der *rassen* in het minste te bekreunen. Op dien monogenistischen grondslag berust de leer der drie stadiën, waarin iedere taal op hare beurt heet te hebben verkeerd: het monosyllabisme, de agglutinatie en de flexie. Volgens die leer zou de taal der Boschjesmannen reeds in het tweede stadium gekomen zijn, terwijl die der Chineezen zich nog in het eerste zou bevinden. Zonder op deze kwestie verder in te gaan, wil ik alleen ter loops de mogelijkheid eener andere opvatting releveeren door te wijzen op de poging van prof. GRUBE om te betoogen, dat het Chineesch monosyllabisch *geworden* is door afslijting en samentrekking, op dezelfde wijze, als de engelsche taal een neiging tot monosyllabisme begint te vertoonen.

Intusschen hebben de monogenisten naarmate van den voortgang der onderzoekingen meer en meer terrein verloren. Het zou mij te ver leiden, hier in eene vergelijkende bespreking der beide fundamenteele opvattingen te treden, en ik wil mij er slechts toe bepalen, mée te deelen, dat onder de tegenwoordige anthropologen bijna geen voorstanders der oude monogenistische leer meer worden gevonden.

Van hoeveel gewicht het polygenistisch standpunt voor de ethnologie is, zal men gemakkelijk inzien. Het is daarbij immers onmogelijk te spreken van de abstractie «menschheid», wier samenstellende deelen tot elkander in een genealogisch verband staan. Ik weet wel, dat men mij zal tegenwerpen, dat, evenals de biologische wetten bij alle menschenrassen dezelfde zijn, zoo ook de menschheid in al hare

onderdeelen onderworpen is aan dezelfde algemeen geldende psychologische wetten. Ik weet wel, dat enkele geleerden, die op anthropologisch gebied de polygenistische theorie zijn toegedaan, op ethnologisch gebied de geleidelijke ontwikkeling bij alle volkeren aannemen van de eene instelling tot de andere, steeds in dezelfde volgorde. Maar het wil mij voorkomen, dat de reden hiervan alleen te zoeken is in het feit, dat de hedendaagsche sociologie op monogenistischen bodem geboren is, en dat de tijd niet ver meer is, dat zij zich zal wijzigen overeenkomstig de polygenistische theorie. Immers de biologische verschijnselen zijn zoo oneindig minder ingewikkeld dan de psychologische, en staan niet als deze laatsten onder den invloed van menschelijke phantasie of willekeur. Talrijk zijn de verschillende nuancen in temperament, in phantasie, in geestelijken aanleg, talrijk zijn de uitingen die van deze verschillende psychologische gesteldheden het gevolg zijn; talrijk zijn de betrekkingen der menschen tot de hen omringende natuur, waardoor hunne handelingen bepaald worden, en toch geschieden de functiën van voeding en reproductie bij die veelsoortige individuen in hoofdzaak op dezelfde wijze. Wij mogen dus uit eene gelijkheid van biologische verschijnselen niet besluiten tot eene gelijkheid op psychologisch gebied.

Zal nu de sociologie, met de polygenistische theorie rekening houden, dan behoort daartoe in de allereerste plaats, dat wij met groote nauwkeurigheid kennis dragen van de eigenaardigheden in denkwijze, instellingen, zeden en gewoonten die eigen zijn aan de verschillende rassen, voor zoover die tevens aan ethnische groepen beantwoorden, en voor zoover dit niet het geval is, dat wij die ethnische groepen in de verschillende samenstellende rassen weten te splitsen. En waar nu springen die eigenaardigheden beter in het oog, dan in de ethnographische verzamelingen, waar men ze in tastbaren vorm voor zich heeft, niet alleen in hunnen tegenwoordigen toestand, maar ook in hunne geschiedenis. Ten aanzien der instellingen, rechtstoestanden en godsdienstige opvattingen blijft men wat hunne geschiedenis betreft in den regel tot conjecturen beperkt; maar door het samenstellen van serieën van voorwerpen leert men met onbetwistbare zekerheid hoe de eene vorm zich uit den anderen ontwikkeld heeft, in welk verband die vormen tot elkander staan. Evenmin als de ethnoloog, die zich bezig houdt met de studie der voorwerpen, ook maar het geringste spoor aantreft van eene ontwikkeling van de melanesische vormen uit de polynesische of omgekeerd, evenmin zal hij er toe kunnen besluiten, de polynesische instellingen te beschouwen als vroegere ontwikkelingsstadiën van de melanesische, of omgekeerd.

Onze aziatische koloniën zijn bij uitnemendheid geschikt voor de studie der ethnologische verschijnselen in verband met de verdeeling der rassen. Daar, meer dan elders, zijn de onderlinge verhoudingen dier rassen eenvoudig. Aan eenen uithoek van het groote continent gelegen,

en daardoor slechts van éénen kant bereikbaar, heeft dit eilandengebied niet blootgestaan aan invallen van alle zijden. De anthropologische lagen liggen er niet ordeloos dooreen; maar in één punt aanvangende, over elkander heen en naar dezelfde richting. Daardoor zijn ze veel lichter te ontwarren, dan dit met een continentaal gebied het geval is.

Ten oosten grenzen onze koloniën aan de woonstede der Melanesiërs, te beginnen met Nieuw-Guinea, voorts den archipel van Nieuw-Brittannië, de Salomons-eilanden, de Nieuw-Hebriden, Nieuw-Caledonië en de Fidschi eilanden, om van kleinere eilandengroepen niet te spreken. Ten oosten en ten zuiden van dit melanesisch gebied tot aan Amerika ligt Polynesië en ten noorden Mikronesië, dat te beschouwen is als samengeweven uit een melanesische schering met polynesischen inslag; eene anthropologische verhouding, die door eene overeenkomstige ethnographische volkomen gedekt wordt. Wij kunnen dus Mikronesië nu verder onbesproken laten.

Wat de Polynesiërs betreft, hierover is men het vrij algemeen eens, dat hun type in het westelijk gedeelte van onzen archipel, speciaal bij de Dayaks, wordt terug gevonden. Wij kunnen dus spreken van oostelijke en westelijke Polynesiërs. Toch moet men niet vergeten, dat bij de bewoners van het westelijk gedeelte van Insulinde, afgezien van het voorkomen van variëteiten, die aan ieder ras eigen zijn — geen enkel ras is absoluut homogeen — nog diep gaande verschillen zijn op te merken; ik bedoel het verschil tusschen de Dayaks en de Javanen. Wij vinden bij de laatsten eene overeenkomst met de mongoloïde bewoners van Achter-Indië. En wij kunnen dit verschijnsel niet anders verklaren dan door aan te nemen, dat de brengers der Hindoe-cultuur niet waren de zuivere Ariërs, wier type, bijaldien zij in eenigszins voldoenden getale waren overgekomen, zich dan toch bij de Javanen zoude hebben moeten bestendigen; maar een der mongoloïde volksstammen met Hindoe-cultuur uit Achter-Indië, waarschijnlijk de Khmers van Cambodja. Deze zijn volgens de onderzoekingen van Dr. Maurel een cultuurvolk uit midden-Azië, wellicht van Hindoestan naar Achter-Indië verhuisd, hoogstwaarschijnlijk onder aanvoering van eenige weinige arische hoofden, wier type, blijkens de monumenten, evenwel spoedig ten onder gegaan is, en hetwelk reeds van den aanvang af in sterke mate zich vermengd heeft met de naburige mongoolsche bevolkingen. Heeft er alzoo op Java een immigratie van Khmers plaats gegrepen, dan is daarmede tevens de vraag opgelost, hoe dit volk zijn indische cultuur heeft ontvangen zonder tegelijkertijd anthropologisch in type tot de bewoners van het Ganges dal te zijn genaderd.

Geven ons deze anthropologische opmerkingen niet eene vingerwijzing, dat men den onmiddellijken oorsprong der zoogenaamde Hindoe-cultuur der Javanen niet in Hindoestan maar in Achter-Indië te zoeken heeft? Hoe op soortgelijke wijze de maleische bevolking van Sumatra haar

onderdeelen onderworpen is aan dezelfde algemeen geldende psychologische wetten. Ik weet wel, dat enkele geleerden, die op anthropologisch gebied de polygenistische theorie zijn toegedaan, op ethnologisch gebied de geleidelijke ontwikkeling bij alle volkeren aannemen van de eene instelling tot de andere, steeds in dezelfde volgorde. Maar het wil mij voorkomen, dat de reden hiervan alleen te zoeken is in het feit, dat de hedendaagsche sociologie op monogenistischen bodem geboren is, en dat de tijd niet ver meer is, dat zij zich zal wijzigen overeenkomstig de polygenistische theorie. Immers de biologische verschijnselen zijn zoo oneindig minder ingewikkeld dan de psychologische, en staan niet als deze laatsten onder den invloed van menschelijke phantasie of willekeur. Talrijk zijn de verschillende nuancen in temperament, in phantasie, in geestelijken aanleg, talrijk zijn de uitingen die van deze verschillende psychologische gesteldheden het gevolg zijn; talrijk zijn de betrekkingen der menschen tot de hen omringende natuur, waardoor hunne handelingen bepaald worden, en toch geschieden de functiën van voeding en reproductie bij die veelsoortige individuen in hoofdzaak op dezelfde wijze. Wij mogen dus uit eene gelijkheid van biologische verschijnselen niet besluiten tot eene gelijkheid op psychologisch gebied.

Zal nu de sociologie, met de polygenistische theorie rekening houden, dan behoort daartoe in de allereerste plaats, dat wij met groote nauwkeurigheid kennis dragen van de eigenaardigheden in denkwijze, instellingen, zeden en gewoonten die eigen zijn aan de verschillende rassen, voor zoover die tevens aan ethnische groepen beantwoorden, en voor zoover dit niet het geval is, dat wij die ethnische groepen in de verschillende samenstellende rassen weten te splitsen. En waar nu springen die eigenaardigheden beter in het oog, dan in de ethnographische verzamelingen, waar men ze in tastbaren vorm voor zich heeft, niet alleen in hunnen tegenwoordigen toestand, maar ook in hunne geschiedenis. Ten aanzien der instellingen, rechtstoestanden en godsdienstige opvattingen blijft men wat hunne geschiedenis betreft in den regel tot conjecturen beperkt; maar door het samenstellen van serieën van voorwerpen leert men met onbetwistbare zekerheid hoe de eene vorm zich uit den anderen ontwikkeld heeft, in welk verband die vormen tot elkander staan. Evenmin als de ethnoloog, die zich bezig houdt met de studie der voorwerpen, ook maar het geringste spoor aantreft van eene ontwikkeling van de melanesische vormen uit de polynesische of omgekeerd, evenmin zal hij er toe kunnen besluiten, de polynesische instellingen te beschouwen als vroegere ontwikkelingsstadiën van de melanesische, of omgekeerd.

Onze aziatische koloniën zijn bij uitnemendheid geschikt voor de studie der ethnologische verschijnselen in verband met de verdeeling der rassen. Daar, meer dan elders, zijn de onderlinge verhoudingen dier rassen eenvoudig. Aan eenen uithoek van het groote continent gelegen,

en daardoor slechts van éénen kant bereikbaar, heeft dit eilandengebied niet blootgestaan aan invallen van alle zijden. De anthropologische lagen liggen er niet ordeloos dooreen; maar in één punt aanvangende, over elkander heen en naar dezelfde richting. Daardoor zijn ze veel lichter te ontwarren, dan dit met een continentaal gebied het geval is.

Ten oosten grenzen onze koloniën aan de woonstede der Melanesiërs, te beginnen met Nieuw-Guinea, voorts den archipel van Nieuw-Brittannië, de Salomons-eilanden, de Nieuw-Hebriden, Nieuw-Caledonië en de Fidschi eilanden, om van kleinere eilandengroepen niet te spreken. Ten oosten en ten zuiden van dit melanesisch gebied tot aan Amerika ligt Polynesië en ten noorden Mikronesië, dat te beschouwen is als samengeweven uit een melanesische schering met polynesischen inslag; eene anthropologische verhouding, die door eene overeenkomstige ethnographische volkomen gedekt wordt. Wij kunnen dus Mikronesië nu verder onbesproken laten.

Wat de Polynesiërs betreft, hierover is men het vrij algemeen eens, dat hun type in het westelijk gedeelte van onzen archipel, speciaal bij de Dayaks, wordt terug gevonden. Wij kunnen dus spreken van oostelijke en westelijke Polynesiërs. Toch moet men niet vergeten, dat bij de bewoners van het westelijk gedeelte van Insulinde, afgezien van het voorkomen van variëteiten, die aan ieder ras eigen zijn — geen enkel ras is absoluut homogeen — nog diep gaande verschillen zijn op te merken; ik bedoel het verschil tusschen de Dayaks en de Javanen. Wij vinden bij de laatsten eene overeenkomst met de mongoloïde bewoners van Achter-Indië. En wij kunnen dit verschijnsel niet anders verklaren dan door aan te nemen, dat de brengers der Hindoe-cultuur niet waren de zuivere Ariërs, wier type, bijaldien zij in eenigszins voldoenden getale waren overgekomen, zich dan toch bij de Javanen zoude hebben moeten bestendigen; maar een der mongoloïde volksstammen met Hindoe-cultuur uit Achter-Indië, waarschijnlijk de Khmers van Cambodja. Deze zijn volgens de onderzoekingen van Dr. MAUREL een cultuurvolk uit midden-Azië, wellicht van Hindoestan naar Achter-Indië verhuisd, hoogstwaarschijnlijk onder aanvoering van eenige weinige arische hoofden, wier type, blijkens de monumenten, evenwel spoedig ten onder gegaan is, en hetwelk reeds van den aanvang af in sterke mate zich vermengd heeft met de naburige mongoolsche bevolkingen. Heeft er alzoo op Java een immigratie van Khmers plaats gegrepen, dan is daarmede tevens de vraag opgelost, hoe dit volk zijn indische cultuur heeft ontvangen zonder tegelijkertijd anthropologisch in type tot de bewoners van het Ganges dal te zijn genaderd.

Geven ons deze anthropologische opmerkingen niet eene vingerwijzing, dat men den onmiddellijken oorsprong der zoogenaamde Hindoe-cultuur der Javanen niet in Hindoestan maar in Achter-Indië te zoeken heeft? Hoe op soortgelijke wijze de maleische bevolking van Sumatra haar

onderdeelen onderworpen is aan dezelfde algemeen geldende psychologische wetten. Ik weet wel, dat enkele geleerden, die op anthropologisch gebied de polygenistische theorie zijn toegedaan, op ethnologisch gebied de geleidelijke ontwikkeling bij alle volkeren aannemen van de eene instelling tot de andere, steeds in dezelfde volgorde. Maar het wil mij voorkomen, dat de reden hiervan alleen te zoeken is in het feit, dat de hedendaagsche sociologie op monogenistischen bodem geboren is, en dat de tijd niet ver meer is, dat zij zich zal wijzigen overeenkomstig de polygenistische theorie. Immers de biologische verschijnselen zijn zoo oneindig minder ingewikkeld dan de psychologische, en staan niet als deze laatsten onder den invloed van menschelijke phantasie of willekeur. Talrijk zijn de verschillende nuancen in temperament, in phantasie, in geestelijken aanleg, talrijk zijn de uitingen die van deze verschillende psychologische gesteldheden het gevolg zijn; talrijk zijn de betrekkingen der menschen tot de hen omringende natuur, waardoor hunne handelingen bepaald worden, en toch geschieden de functiën van voeding en reproductie bij die veelsoortige individuen in hoofdzaak op dezelfde wijze. Wij mogen dus uit eene gelijkheid van biologische verschijnselen niet besluiten tot eene gelijkheid op psychologisch gebied.

Zal nu de sociologie, met de polygenistische theorie rekening houden, dan behoort daartoe in de allereerste plaats, dat wij met groote nauwkeurigheid kennis dragen van de eigenaardigheden in denkwijze, instellingen, zeden en gewoonten die eigen zijn aan de verschillende rassen, voor zoover die tevens aan ethnische groepen beantwoorden, en voor zoover dit niet het geval is, dat wij die ethnische groepen in de verschillende samenstellende rassen weten te splitsen. En waar nu springen die eigenaardigheden beter in het oog, dan in de ethnographische verzamelingen, waar men ze in tastbaren vorm voor zich heeft, niet alleen in hunnen tegenwoordigen toestand, maar ook in hunne geschiedenis. Ten aanzien der instellingen, rechtstoestanden en godsdienstige opvattingen blijft men wat hunne geschiedenis betreft in den regel tot conjecturen beperkt; maar door het samenstellen van serieën van voorwerpen leert men met onbetwistbare zekerheid hoe de eene vorm zich uit den anderen ontwikkeld heeft, in welk verband die vormen tot elkander staan. Evenmin als de ethnoloog, die zich bezig houdt met de studie der voorwerpen, ook maar het geringste spoor aantreft van eene ontwikkeling van de melanesische vormen uit de polynesische of omgekeerd, evenmin zal hij er toe kunnen besluiten, de polynesische instellingen te beschouwen als vroegere ontwikkelingsstadiën van de melanesische, of omgekeerd.

Onze aziatische koloniën zijn bij uitnemendheid geschikt voor de studie der ethnologische verschijnselen in verband met de verdeeling der rassen. Daar, meer dan elders, zijn de onderlinge verhoudingen dier rassen eenvoudig. Aan eenen uithoek van het groote continent gelegen,

en daardoor slechts van éénen kant bereikbaar, heeft dit eilandengebied niet blootgestaan aan invallen van alle zijden. De anthropologische lagen liggen er niet ordeloos dooreen; maar in één punt aanvangende, over elkander heen en naar dezelfde richting. Daardoor zijn ze veel lichter te ontwarren, dan dit met een continentaal gebied het geval is.

Ten oosten grenzen onze koloniën aan de woonstede der Melanesiërs, te beginnen met Nieuw-Guinea, voorts den archipel van Nieuw-Brittannië, de Salomons-eilanden, de Nieuw-Hebriden, Nieuw-Caledonië en de Fidschi eilanden, om van kleinere eilandengroepen niet te spreken. Ten oosten en ten zuiden van dit melanesisch gebied tot aan Amerika ligt Polynesië en ten noorden Mikronesië, dat te beschouwen is als samengeweven uit een melanesische schering met polynesischen inslag; eene anthropologische verhouding, die door eene overeenkomstige ethnographische volkomen gedekt wordt. Wij kunnen dus Mikronesië nu verder onbesproken laten.

Wat de Polynesiërs betreft, hierover is men het vrij algemeen eens, dat hun type in het westelijk gedeelte van onzen archipel, speciaal bij de Dayaks, wordt terug gevonden. Wij kunnen dus spreken van oostelijke en westelijke Polynesiërs. Toch moet men niet vergeten, dat bij de bewoners van het westelijk gedeelte van Insulinde, afgezien van het voorkomen van variëteiten, die aan ieder ras eigen zijn — geen enkel ras is absoluut homogeen — nog diep gaande verschillen zijn op te merken; ik bedoel het verschil tusschen de Dayaks en de Javanen. Wij vinden bij de laatsten eene overeenkomst met de mongoloïde bewoners van Achter-Indië. En wij kunnen dit verschijnsel niet anders verklaren dan door aan te nemen, dat de brengers der Hindoe-cultuur niet waren de zuivere Ariërs, wier type, bijaldien zij in eenigszins voldoenden getale waren overgekomen, zich dan toch bij de Javanen zoude hebben moeten bestendigen; maar een der mongoloïde volksstammen met Hindoe-cultuur uit Achter-Indië, waarschijnlijk de Khmers van Cambodja. Deze zijn volgens de onderzoekingen van Dr. Maurel een cultuurvolk uit midden-Azië, wellicht van Hindoestan naar Achter-Indië verhuisd, hoogstwaarschijnlijk onder aanvoering van eenige weinige arische hoofden, wier type, blijkens de monumenten, evenwel spoedig ten onder gegaan is, en hetwelk reeds van den aanvang af in sterke mate zich vermengd heeft met de naburige mongoolsche bevolkingen. Heeft er alzoo op Java een immigratie van Khmers plaats gegrepen, dan is daarmede tevens de vraag opgelost, hoe dit volk zijn indische cultuur heeft ontvangen zonder tegelijkertijd anthropologisch in type tot de bewoners van het Ganges dal te zijn genaderd.

Geven ons deze anthropologische opmerkingen niet eene vingerwijzing, dat men den onmiddellijken oorsprong der zoogenaamde Hindoe-cultuur der Javanen niet in Hindoestan maar in Achter-Indië te zoeken heeft? Hoe op soortgelijke wijze de maleische bevolking van Sumatra haar

onderdeelen onderworpen is aan dezelfde algemeen geldende psychologische wetten. Ik weet wel, dat enkele geleerden, die op anthropologisch gebied de polygenistische theorie zijn toegedaan, op ethnologisch gebied de geleidelijke ontwikkeling bij alle volkeren aannemen van de eene instelling tot de andere, steeds in dezelfde volgorde. Maar het wil mij voorkomen, dat de reden hiervan alleen te zoeken is in het feit, dat de hedendaagsche sociologie op monogenistischen bodem geboren is, en dat de tijd niet ver meer is, dat zij zich zal wijzigen overeenkomstig de polygenistische theorie. Immers de biologische verschijnselen zijn zoo oneindig minder ingewikkeld dan de psychologische, en staan niet als deze laatsten onder den invloed van menschelijke phantasie of willekeur. Talrijk zijn de verschillende nuancen in temperament, in phantasie, in geestelijken aanleg, talrijk zijn de uitingen die van deze verschillende psychologische gesteldheden het gevolg zijn; talrijk zijn de betrekkingen der menschen tot de hen omringende natuur, waardoor hunne handelingen bepaald worden, en toch geschieden de functiën van voeding en reproductie bij die veelsoortige individuen in hoofdzaak op dezelfde wijze. Wij mogen dus uit eene gelijkheid van biologische verschijnselen niet besluiten tot eene gelijkheid op psychologisch gebied.

Zal nu de sociologie, met de polygenistische theorie rekening houden, dan behoort daartoe in de allereerste plaats, dat wij met groote nauwkeurigheid kennis dragen van de eigenaardigheden in denkwijze, instellingen, zeden en gewoonten die eigen zijn aan de verschillende rassen, voor zoover die tevens aan ethnische groepen beantwoorden, en voor zoover dit niet het geval is, dat wij die ethnische groepen in de verschillende samenstellende rassen weten te splitsen. En waar nu springen die eigenaardigheden beter in het oog, dan in de ethnographische verzamelingen, waar men ze in tastbaren vorm voor zich heeft, niet alleen in hunnen tegenwoordigen toestand, maar ook in hunne geschiedenis. Ten aanzien der instellingen, rechtstoestanden en godsdienstige opvattingen blijft men wat hunne geschiedenis betreft in den regel tot conjecturen beperkt; maar door het samenstellen van serieën van voorwerpen leert men met onbetwistbare zekerheid hoe de eene vorm zich uit den anderen ontwikkeld heeft, in welk verband die vormen tot elkander staan. Evenmin als de ethnoloog, die zich bezig houdt met de studie der voorwerpen, ook maar het geringste spoor aantreft van eene ontwikkeling van de melanesische vormen uit de polynesische of omgekeerd, evenmin zal hij er toe kunnen besluiten, de polynesische instellingen te beschouwen als vroegere ontwikkelingsstadiën van de melanesische, of omgekeerd.

Onze aziatische koloniën zijn bij uitnemendheid geschikt voor de studie der ethnologische verschijnselen in verband met de verdeeling der rassen. Daar, meer dan elders, zijn de onderlinge verhoudingen dier rassen eenvoudig. Aan eenen uithoek van het groote continent gelegen,

en daardoor slechts van éénen kant bereikbaar, heeft dit eilandengebied niet blootgestaan aan invallen van alle zijden. De anthropologische lagen liggen er niet ordeloos dooreen; maar in één punt aanvangende, over elkander heen en naar dezelfde richting. Daardoor zijn ze veel lichter te ontwarren, dan dit met een continentaal gebied het geval is.

Ten oosten grenzen onze koloniën aan de woonstede der Melanesiërs, te beginnen met Nieuw-Guinea, voorts den archipel van Nieuw-Brittannië, de Salomons-eilanden, de Nieuw-Hebriden, Nieuw-Caledonië en de Fidschi eilanden, om van kleinere eilandengroepen niet te spreken. Ten oosten en ten zuiden van dit melanesisch gebied tot aan Amerika ligt Polynesië en ten noorden Mikronesië, dat te beschouwen is als samengeweven uit een melanesische schering met polynesischen inslag; eene anthropologische verhouding, die door eene overeenkomstige ethnographische volkomen gedekt wordt. Wij kunnen dus Mikronesië nu verder onbesproken laten.

Wat de Polynesiërs betreft, hierover is men het vrij algemeen eens, dat hun type in het westelijk gedeelte van onzen archipel, speciaal bij de Dayaks, wordt terug gevonden. Wij kunnen dus spreken van oostelijke en westelijke Polynesiërs. Toch moet men niet vergeten, dat bij de bewoners van het westelijk gedeelte van Insulinde, afgezien van het voorkomen van variëteiten, die aan ieder ras eigen zijn — geen enkel ras is absoluut homogeen — nog diep gaande verschillen zijn op te merken; ik bedoel het verschil tusschen de Dayaks en de Javanen. Wij vinden bij de laatsten eene overeenkomst met de mongoloïde bewoners van Achter-Indië. En wij kunnen dit verschijnsel niet anders verklaren dan door aan te nemen, dat de brengers der Hindoe-cultuur niet waren de zuivere Ariërs, wier type, bijaldien zij in eenigszins voldoenden getale waren overgekomen, zich dan toch bij de Javanen zoude hebben moeten bestendigen; maar een der mongoloïde volksstammen met Hindoe-cultuur uit Achter-Indië, waarschijnlijk de Khmers van Cambodja. Deze zijn volgens de onderzoekingen van Dr. MAUREL een cultuurvolk uit midden-Azië, wellicht van Hindoestan naar Achter-Indië verhuisd, hoogstwaarschijnlijk onder aanvoering van eenige weinige arische hoofden, wier type, blijkens de monumenten, evenwel spoedig ten onder gegaan is, en hetwelk reeds van den aanvang af in sterke mate zich vermengd heeft met de naburige mongoolsche bevolkingen. Heeft er alzoo op Java een immigratie van Khmers plaats gegrepen, dan is daarmede tevens de vraag opgelost, hoe dit volk zijn indische cultuur heeft ontvangen zonder tegelijkertijd anthropologisch in type tot de bewoners van het Ganges dal te zijn genaderd.

Geven ons deze anthropologische opmerkingen niet eene vingerwijzing, dat men den onmiddellijken oorsprong der zoogenaamde Hindoe-cultuur der Javanen niet in Hindoestan maar in Achter-Indië te zoeken heeft? Hoe op soortgelijke wijze de maleische bevolking van Sumatra haar

onderdeelen onderworpen is aan dezelfde algemeen geldende psychologische wetten. Ik weet wel, dat enkele geleerden, die op anthropologisch gebied de polygenistische theorie zijn toegedaan, op ethnologisch gebied de geleidelijke ontwikkeling bij alle volkeren aannemen van de eene instelling tot de andere, steeds in dezelfde volgorde. Maar het wil mij voorkomen, dat de reden hiervan alleen te zoeken is in het feit, dat de hedendaagsche sociologie op monogenistischen bodem geboren is, en dat de tijd niet ver meer is, dat zij zich zal wijzigen overeenkomstig de polygenistische theorie. Immers de biologische verschijnselen zijn zoo oneindig minder ingewikkeld dan de psychologische, en staan niet als deze laatsten onder den invloed van menschelijke phantasie of willekeur. Talrijk zijn de verschillende nuancen in temperament, in phantasie, in geestelijken aanleg, talrijk zijn de uitingen die van deze verschillende psychologische gesteldheden het gevolg zijn; talrijk zijn de betrekkingen der menschen tot de hen omringende natuur, waardoor hunne handelingen bepaald worden, en toch geschieden de functiën van voeding en reproductie bij die veelsoortige individuen in hoofdzaak op dezelfde wijze. Wij mogen dus uit eene gelijkheid van biologische verschijnselen niet besluiten tot eene gelijkheid op psychologisch gebied.

Zal nu de sociologie, met de polygenistische theorie rekening houden, dan behoort daartoe in de allereerste plaats, dat wij met groote nauwkeurigheid kennis dragen van de eigenaardigheden in denkwijze, instellingen, zeden en gewoonten die eigen zijn aan de verschillende rassen, voor zoover die tevens aan ethnische groepen beantwoorden, en voor zoover dit niet het geval is, dat wij die ethnische groepen in de verschillende samenstellende rassen weten te splitsen. En waar nu springen die eigenaardigheden beter in het oog, dan in de ethnographische verzamelingen, waar men ze in tastbaren vorm voor zich heeft, niet alleen in hunnen tegenwoordigen toestand, maar ook in hunne geschiedenis. Ten aanzien der instellingen, rechtstoestanden en godsdienstige opvattingen blijft men wat hunne geschiedenis betreft in den regel tot conjecturen beperkt; maar door het samenstellen van serieën van voorwerpen leert men met onbetwistbare zekerheid hoe de eene vorm zich uit den anderen ontwikkeld heeft, in welk verband die vormen tot elkander staan. Evenmin als de ethnoloog, die zich bezig houdt met de studie der voorwerpen, ook maar het geringste spoor aantreft van eene ontwikkeling van de melanesische vormen uit de polynesische of omgekeerd, evenmin zal hij er toe kunnen besluiten, de polynesische instellingen te beschouwen als vroegere ontwikkelingsstadiën van de melanesische, of omgekeerd.

Onze aziatische koloniën zijn bij uitnemendheid geschikt voor de studie der ethnologische verschijnselen in verband met de verdeeling der rassen. Daar, meer dan elders, zijn de onderlinge verhoudingen dier rassen eenvoudig. Aan eenen uithoek van het groote continent gelegen,

en daardoor slechts van éénen kant bereikbaar, heeft dit eilandengebied niet blootgestaan aan invallen van alle zijden. De anthropologische lagen liggen er niet ordeloos dooreen; maar in één punt aanvangende, over elkander heen en naar dezelfde richting. Daardoor zijn ze veel lichter te ontwarren, dan dit met een continentaal gebied het geval is.

Ten oosten grenzen onze koloniën aan de woonstede der Melanesiërs, te beginnen met Nieuw-Guinea, voorts den archipel van Nieuw-Brittannië, de Salomons-eilanden, de Nieuw-Hebriden, Nieuw-Caledonië en de Fidschi eilanden, om van kleinere eilandengroepen niet te spreken. Ten oosten en ten zuiden van dit melanesisch gebied tot aan Amerika ligt Polynesië en ten noorden Mikronesië, dat te beschouwen is als samengeweven uit een melanesische schering met polynesischen inslag; eene anthropologische verhouding, die door eene overeenkomstige ethnographische volkomen gedekt wordt. Wij kunnen dus Mikronesië nu verder onbesproken laten.

Wat de Polynesiërs betreft, hierover is men het vrij algemeen eens, dat hun type in het westelijk gedeelte van onzen archipel, speciaal bij de Dayaks, wordt terug gevonden. Wij kunnen dus spreken van oostelijke en westelijke Polynesiërs. Toch moet men niet vergeten, dat bij de bewoners van het westelijk gedeelte van Insulinde, afgezien van het voorkomen van variëteiten, die aan ieder ras eigen zijn — geen enkel ras is absoluut homogeen — nog diep gaande verschillen zijn op te merken; ik bedoel het verschil tusschen de Dayaks en de Javanen. Wij vinden bij de laatsten eene overeenkomst met de mongoloïde bewoners van Achter-Indië. En wij kunnen dit verschijnsel niet anders verklaren dan door aan te nemen, dat de brengers der Hindoe-cultuur niet waren de zuivere Ariërs, wier type, bijaldien zij in eenigszins voldoenden getale waren overgekomen, zich dan toch bij de Javanen zoude hebben moeten bestendigen; maar een der mongoloïde volksstammen met Hindoe-cultuur uit Achter-Indië, waarschijnlijk de Khmers van Cambodja. Deze zijn volgens de onderzoekingen van Dr. MAUREL een cultuurvolk uit midden-Azië, wellicht van Hindoestan naar Achter-Indië verhuisd, hoogstwaarschijnlijk onder aanvoering van eenige weinige arische hoofden, wier type, blijkens de monumenten, evenwel spoedig ten onder gegaan is, en hetwelk reeds van den aanvang af in sterke mate zich vermengd heeft met de naburige mongoolsche bevolkingen. Heeft er alzoo op Java een immigratie van Khmers plaats gegrepen, dan is daarmede tevens de vraag opgelost, hoe dit volk zijn indische cultuur heeft ontvangen zonder tegelijkertijd anthropologisch in type tot de bewoners van het Ganges dal te zijn genaderd.

Geven ons deze anthropologische opmerkingen niet eene vingerwijzing, dat men den onmiddellijken oorsprong der zoogenaamde Hindoe-cultuur der Javanen niet in Hindoestan maar in Achter-Indië te zoeken heeft? Hoe op soortgelijke wijze de maleische bevolking van Sumatra haar

hedendaagsch type en hare niet mohammedaansche gebruiken heeft ontvangen; of de mohammedaansche overheersching op Borneo onmiddellijk geënt is op eene hindoesche, die blijkens de enkele monumenten in de binnenlanden aldaar verondersteld kan worden, ziedaar vragen wier beantwoording mij voorkomt slechts een kwestie van tijd te zijn, wanneer op de hier aangegeven wijze wordt gearbeid.

Gelijk in het westelijke deel van onzen archipel het polynesische element door Mongoloïden is geinfluenceerd, zoo is de bevolking in het oosten sterk met Melanesiërs vermengd. Hoever strekken zich de westelijke Polynesiërs naar het Noorden uit? Zij omvatten den ganschen archipel der Philippijnen (als we de daar gevestigde Negritos buiten beschouwing laten), en voorts Formosa, om hunne laatste uitloopers te hebben in het uit meerdere rassen opgebouwde volk der Japanners.

Beantwoorden de ethnographische verschijnselen aan deze anthropologische beschouwingen? Zeer zeker. En hierin ligt het hooge belang van de beoefening der anthropologie voor de ethnographische wetenschap. Ten bewijze hiervoor kan ik aanvoeren, de geographische verspreiding van de blaaspijp en den boog, de eene het gewone wapen van de westelijke Polynesiërs, de andere dat der Melanesiërs; welke geographische verspreiding op verdienstelijke wijze door den Heer Pleyte is uiteengezet, en, behoudens eenige lacunes, die nog nader kunnen worden aangevuld, nagenoeg stap voor stap met de physische geaardheid der bewoners overeenstemt. Ik kan daar nog bijvoegen, dat ik de blaaspijp ook op Formosa en in Japan gevonden heb. Niet anders is het met het matriarchaat. Reeds dadelijk treft het ons, dat de matriarchale instellingen althans in den vorm van overblijfselen bestaan, zoowel bij de westelijke als bij de oostelijke Polynesiërs (met inbegrip van de polynesische Hova's op Madagascar), terwijl bij de daartusschen wonende Melanesiërs het patriarchaat en het daarmede gepaard gaande leviraats huwelijk worden aangetroffen. In onzen archipel verdwijnt het matriarchaat onder anderen naarmate het melanesische type in de bevolking meer op den voorgrond treedt. Gewis wordt het matriarchaat ook bij enkele melanesische stammen, speciaal op de Nieuw-Hebriden gevonden, maar men moet niet vergeten, dat de oostelijke Polynesiërs op hunnen doortocht door het melanesische gebied vooral aan de kusten der groote eilanden duidelijke sporen van hun tijdelijke aanwezigheid hebben achter gelaten; zoo zelfs, dat Codrington van eilanders der Nieuw-Hebriden gewaagt, die in hun uiterlijk volkomen aan Polynesiërs doen denken. Het gaat daarom niet aan met Fison te zeggen: descent is still uterine in *some parts* of Fiji; most of the tribes however have *advanced* to agnatic descent. Is het matriarchaat inderdaad altijd en overal een voorlooper van de patriarchale familie verhouding? Na het hiervoorgezegde mag dit worden betwijfeld, en met evenveel recht kan men dunkt mij de stelling verdedigen, dat de matriarchale instellingen het eigenaardig

kenmerk zijn van sommige trekvolkeren, gelijk de Polynesiërs, doch dat de autochthone bevolkingen die instelling nooit hebben gehad. Bij de trekvolkeren, vooral wanneer zij zich in kleine groepen, of stamsgewijs op reis begeven, is er iets voor te zeggen, dat alle kinderen, die in den stam geboren worden, daaraan verbonden blijven, om den stam te helpen vergrooten en verdedigen bij het indringen op vijandelijk gebied. Wij moeten ons dus niet verwonderen deze zelfde instelling bij de oude Arabieren terug te vinden. Wanneer echter het trekken is opgegeven, en de bevolking zich voor goed heeft gevestigd, komt — zij het dan ook na eeuwen, wegens het aangeboren conservatisme van de menschelijke natuur, — de zucht weer boven van den man, als de sterkste in het echtverbond, om zich een eigen haard te scheppen, waarin hij onbeperkt gebieder is. Dit voorbeeld zou nog met vele anderen te vermeerderen zijn, zoowel op geestelijk als op stoffelijk gebied, namelijk voor zooveel de vormen der voorwerpen betreft.

Ten bewijze dat de Polynesiërs hunne uitloopers tot in den japanschen archipel hebben gezonden, mogen voorts nog strekken, de tjidako die ook daar in gebruik is en de hoofddoek, die door den geheelen indischen archipel en in de Philippijnen wordt gevonden en derhalve niet als eene wijziging van den arabischen tulband te beschouwen is; voorts het zwart verven van de tanden der pas gehuwde vrouw, dat wel niet anders kan verklaard worden dan als een symbool van het genieten van de sirihpruim bij de sluiting van het huwelijk; het vergulden der tanden; de heilige dansen der kamipriesteressen, die zich daarbij in geestvervoering brengen, juist zooals dit bij sommige schamanistische vertooningen in onzen archipel geschiedt, verder overblijfselen van een vroegeren phallusdienst, het tatoeëeren, het uittrekken van de wenkbrauwen; overblijfsels van vroegere koppenjacht; het bouwen der huizen op palen, en tal van andere gebruiken meer, die ik mij voorstel in eene latere publicatie bijeen te brengen. Doch die polynesische gebruiken in Japan zijn door latere invloeden op den achtergrond geraakt, en gelijken op de letters van een palimpsest, die door het voorzichtig wegnemen van de bovenlaag te voorschijn kunnen worden gebracht.

Ik hoop door deze uiteenzetting te hebben aangetoond, dat de studie der ethnographie slechts dan op een *zekeren* grondslag rust, wanneer zij hand in hand gaat met de beoefening der physische anthropologie, en dat zij in stede van, naar het voorbeeld der zooveel oudere literarische wetenschappen, die op vaste regels kunnen bogen, het algemeene op het bijzondere toe te passen, juist omgekeerd de methode moet volgen die aan de jongere natuurwetenschap eigen is, van door zorgvuldige waarneming en kritische schifting van het waargenomene, van het bijzondere eenmaal tot die algemeene regels te geraken. En is dit in het algemeen waar, des te meer dient dit in Nederland te geschieden;

hedendaagsch type en hare niet mohammedaansche gebruiken heeft ontvangen; of de mohammedaansche overheersching op Borneo onmiddellijk geënt is op eene hindoesche, die blijkens de enkele monumenten in de binnenlanden aldaar verondersteld kan worden, ziedaar vragen wier beantwoording mij voorkomt slechts een kwestie van tijd te zijn, wanneer op de hier aangegeven wijze wordt gearbeid.

Gelijk in het westelijke deel van onzen archipel het polynesische element door Mongoloïden is geinfluenceerd, zoo is de bevolking in het oosten sterk met Melanesiërs vermengd. Hoever strekken zich de westelijke Polynesiërs naar het Noorden uit? Zij omvatten den ganschen archipel der Philippijnen (als we de daar gevestigde Negritos buiten beschouwing laten), en voorts Formosa, om hunne laatste uitloopers te hebben in het uit meerdere rassen opgebouwde volk der Japanners.

Beantwoorden de ethnographische verschijnselen aan deze anthropologische beschouwingen? Zeer zeker. En hierin ligt het hooge belang van de beoefening der anthropologie voor de ethnographische wetenschap. Ten bewijze hiervoor kan ik aanvoeren, de geographische verspreiding van de blaaspijp en den boog, de eene het gewone wapen van de westelijke Polynesiërs, de andere dat der Melanesiërs; welke geographische verspreiding op verdienstelijke wijze door den Heer Pleyte is uiteengezet, en, behoudens eenige lacunes, die nog nader kunnen worden aangevuld, nagenoeg stap voor stap met de physische geaardheid der bewoners overeenstemt. Ik kan daar nog bijvoegen, dat ik de blaaspijp ook op Formosa en in Japan gevonden heb. Niet anders is het met het matriarchaat. Reeds dadelijk treft het ons, dat de matriarchale instellingen althans in den vorm van overblijfselen bestaan, zoowel bij de westelijke als bij de oostelijke Polynesiërs (met inbegrip van de polynesische Hova's op Madagascar), terwijl bij de daartusschen wonende Melanesiërs het patriarchaat en het daarmede gepaard gaande leviraats huwelijk worden aangetroffen. In onzen archipel verdwijnt het matriarchaat onder anderen naarmate het melanesische type in de bevolking meer op den voorgrond treedt. Gewis wordt het matriarchaat ook bij enkele melanesische stammen, speciaal op de Nieuw-Hebriden gevonden, maar men moet niet vergeten, dat de oostelijke Polynesiërs op hunnen doortocht door het melanesische gebied vooral aan de kusten der groote eilanden duidelijke sporen van hun tijdelijke aanwezigheid hebben achter gelaten; zoo zelfs, dat Codrington van eilanders der Nieuw-Hebriden gewaagt, die in hun uiterlijk volkomen aan Polynesiërs doen denken. Het gaat daarom niet aan met Fison te zeggen: descent is still uterine in *some parts* of Fiji; most of the tribes however have *advanced* to agnatic descent. Is het matriarchaat inderdaad altijd en overal een voorlooper van de patriarchale familie verhouding? Na het hiervoorgezegde mag dit worden betwijfeld, en met evenveel recht kan men dunkt mij de stelling verdedigen, dat de matriarchale instellingen het eigenaardig

kenmerk zijn van sommige trekvolkeren, gelijk de Polynesiërs, doch dat de autochthone bevolkingen die instelling nooit hebben gehad. Bij de trekvolkeren, vooral wanneer zij zich in kleine groepen, of stamsgewijs op reis begeven, is er iets voor te zeggen, dat alle kinderen, die in den stam geboren worden, daaraan verbonden blijven, om den stam te helpen vergrooten en verdedigen bij het indringen op vijandelijk gebied. Wij moeten ons dus niet verwonderen deze zelfde instelling bij de oude Arabieren terug te vinden. Wanneer echter het trekken is opgegeven, en de bevolking zich voor goed heeft gevestigd, komt — zij het dan ook na eeuwen, wegens het aangeboren conservatisme van de menschelijke natuur, — de zucht weer boven van den man, als de sterkste in het echtverbond, om zich een eigen haard te scheppen, waarin hij onbeperkt gebieder is. Dit voorbeeld zou nog met vele anderen te vermeerderen zijn, zoowel op geestelijk als op stoffelijk gebied, namelijk voor zooveel de vormen der voorwerpen betreft.

Ten bewijze dat de Polynesiërs hunne uitloopers tot in den japanschen archipel hebben gezonden, mogen voorts nog strekken, de tjidako die ook daar in gebruik is en de hoofddoek, die door den geheelen indischen archipel en in de Philippijnen wordt gevonden en derhalve niet als eene wijziging van den arabischen tulband te beschouwen is; voorts het zwart verven van de tanden der pas gehuwde vrouw, dat wel niet anders kan verklaard worden dan als een symbool van het genieten van de sirihpruim bij de sluiting van het huwelijk; het vergulden der tanden; de heilige dansen der kamipriesteressen, die zich daarbij in geestvervoering brengen, juist zooals dit bij sommige schamanistische vertooningen in onzen archipel geschiedt, verder overblijfselen van een vroegeren phallusdienst, het tatoeëeren, het uittrekken van de wenkbrauwen; overblijfsels van vroegere koppenjacht; het bouwen der huizen op palen, en tal van andere gebruiken meer, die ik mij voorstel in eene latere publicatie bijeen te brengen. Doch die polynesische gebruiken in Japan zijn door latere invloeden op den achtergrond geraakt, en gelijken op de letters van een palimpsest, die door het voorzichtig wegnemen van de bovenlaag te voorschijn kunnen worden gebracht.

Ik hoop door deze uiteenzetting te hebben aangetoond, dat de studie der ethnographie slechts dan op een *zekeren* grondslag rust, wanneer zij hand in hand gaat met de beoefening der physische anthropologie, en dat zij in stede van, naar het voorbeeld der zooveel oudere literarische wetenschappen, die op vaste regels kunnen bogen, het algemeene op het bijzondere toe te passen, juist omgekeerd de methode moet volgen die aan de jongere natuurwetenschap eigen is, van door zorgvuldige waarneming en kritische schifting van het waargenomene, van het bijzondere eenmaal tot die algemeene regels te geraken. En is dit in het algemeen waar, des te meer dient dit in Nederland te geschieden;

in Nederland, het vaderland van PIETER CAMPER, den grondlegger der anthropologie; in Nederland waar eenmaal van 1799 tot 1810 een vruchtbare school van anthropologen heeft gebloeid.

De heer HOEKSTRA (Groningen) spreekt over **den Greenwichtijd.**

MH. In ons praktische vaderland heeft men het vraagstuk van den uniformen tijd zeer praktisch opgevat en steeds de bezwaren van praktischen aard op den voorgrond gezet, nadat onze spoorwegmaatschappijen er door hunne internationale verbindingen toe kwamen, hier te lande den Greenwichtijd in te voeren.

Toen de strijd hierover ontbrandde was ik niet binnen onze landpalen en zoo zal ik wel niet geheel op de hoogte zijn van de strijdschriften vóór en tegen, die over dit onderwerp verschenen; het heeft mij echter getroffen, dat de wetenschappelijke wereld in dezen de meerderheid van ons volk geleid heeft in eene felle oppositie tegen den Greenwichtijd en dat de verdedigers van dezen tijd, zooals de ingenieur WALLER in zijne uitstekende artikelen in het Handelsblad, vrijwel geïsoleerd staan.

Nu komt mij deze sectie, deze vergadering van wetenschappelijk gevormde mannen, de aangewezene voor om een woord van ernstig protest te doen hooren tegen de onwetenschappelijke «Krämerpolitik», die Nederland ook weer in dezen volgt, waardoor het het zijne bijbrengt om den onverkwikkelijken strijd te verlengen, welke misplaatst nationaliteitsgevoel, echt chauvinisme, helaas nog met succes, voert tegen alle wetenschappelijke pogingen om éénheid te krijgen: éénheid van tijd, éénheid van meridiaan, éénheid van maat en gewicht enz. Terwijl Frankrijk de algemeene erkenning van den meridiaan van Greenwich belet, terwijl Engeland zijne maten en gewichten handhaaft en ook op dit punt Nederland maar zeer halfslachtig tot éénheid meewerkt door zijne oude namen te behouden en daarmee vaak de oude afmetingen, vertoont zich ook bij de tijdsindeeling in zonen weer eene oppositie in het oude Europa, die de geheele zaak dreigt te bederven en 't oude werelddeel tot spot verstrekt, voor 't nieuwe werelddeel aan den overkant des Oceaans, dat zich zeer wel bevindt bij de zonenindeeling en niets bemerkt van de bezwaren, die de tegenstanders er theoretisch in vinden.

Misschien heb ik zooeven de Nederlanders in tè kwaad gezelschap geplaatst, want ze zijn bereid, den dierbaren Amsterdamschen tijd prijs te geven, als ze in plaats van den Greenwichtijd den Middel-Europeeschen tijd maar krijgen. Maar wanneer men de andere oppositie tegen 't streven naar éénheid opmerkt en dan ook ons land weer in de rijen der opposanten vindt, dan is 't niet altijd mogelijk om de wellicht goede bedoelingen te blijven erkennen, vooral als men zonder protest

in den spot der Duitschers moet berusten: «Schade dass sie nicht zu Deutschland gehören, da hätten Sie die mitteleuropäische Zeit, welche Sie jetzt mit so grosser Mühe zu erhaschen suchen!» Nu ben ik er van overtuigd, dat, als we in dat geval verkeerden, er een zeer heftig, zij het ook lijdelijk, verzet zou plaats vinden tegen den invoer van dien «Duitschen» tijd en m. i. met volle recht, want de afwijking van onzen middelbaren tijd en den Middel-Europeeschen is te groot, dan dat men daarvan geen last zou ondervinden. Maar waarom moeten wij ons dan nu dien last vrijwillig op den hals halen, terwijl onze ligging ons geheel in de Greenwichzone doet vallen? Zooals U weet, strekt zich die zone uit van $7\frac{1}{2}$° OL. tot $7\frac{1}{2}$ WL. van Greenwich, terwijl Sluis op 3°20′, Nieuweschans op 7°15′ OL. gelegen zijn. Onze oostelijkste plaats moet dus een tijd aannemen, die bijna een half uur later is dan de middelbare, onze westelijkste krijgt een kwartier tijdverschil; voor Nieuweschans blijft die aanmerkelijke tijdverschuiving bestaan bij aanneming van den Midden-Europeeschen tijd: 't wordt er dan ruim een half uur vroeger, maar in Sluis ruim drie kwartier vroeger dan de middelbare tijd zou aanwijzen. In den strijd of 't voordeeliger is vóór of achter den middelbaren tijd te zijn, wensch ik niet te treden; ik moet eerlijk bekennen, dat ik niet geloof dat 't leven in Oost-Pruisen en in Aken er iets anders om zal worden, omdat de Oost-Pruisische kinderen om $\frac{1}{2}$ 8, de Akenaren om $\frac{1}{2}$ 9 Midden-Europeeschen tijd naar school gaan, evenmin als ik ooit zal gelooven, dat wij bij aanneming van den Middel-Europeeschen tijd een minuut, laat staan een uur! vroeger zullen zijn dan bij 't volgen van den Greenwichtijd. De werkelijkheid, het bezige leven bewijst de onhoudbaarheid van dergelijke beweringen: trots al onze uitvindingen en alle kunst is de natuur toch altijd nog onze eerste leidsvrouw en de zon speelt nog immer een hoofdrol in ons leven. Zoo komt het er ook volstrekt niet op aan, of midden in den winter de zon om 8 of om 9 uur heet op te gaan: om dienzelfden tijd zal men de scholen laten beginnen — bij invoering van den Greenwichtijd zal men dat vroegere uur kunnen behouden of wellicht reeds om $\frac{1}{2}$ 8 kunnen beginnen, bij invoering van den Middel-Europeeschen tijd zal men bespeuren, dat hier vóór $\frac{1}{2}$ 9 geen dagtaak kan worden begonnen, hetzelfde wat den vorigen winter reeds in de Rijnprovincie bleek. Zoo schuift alles *in naam* wat vóór- of achteruit — inderdaad blijft de maatschappelijke huishouding hetzelfde verrichten op dezelfde oogenblikken. Wat zijn er dan voor motieven, om ons liever buiten de wetenschappelijke gordelindeeling der aarde te schakelen en ons aan te sluiten aan den oostelijken tijd met zijn 30 à 45 minuten verschil in plaats van aan den westelijken tijd, die maar 15 à 30 minuten bij ons achter is? Naast de beweringen dat het Nederlandsche volk er vroeger door zal opstaan, dat er een groot kapitaal bespaard zal worden aan kunstlicht, gezondheid enz. —

theoretische bespiegelingen die m. i. een jammerlijk fiasco zullen maken als ze eens aan de praktijk getoetst zullen worden, — naast deze beweringen is er één werkelijk redelijk motief, dat ons de voorkeur zou kunnen doen geven aan den Middel-Europeeschen tijd: dat een tijdverschil van één uur op een overtocht naar Engeland geen indruk maakt, daarentegen bij eene eenvoudige grensoverschrijding tot verwarring aanleiding kan geven. Nu is 't werkelijk gemakkelijker om zijn horloge een vol uur te verzetten en dus den minuutwijzer met rust te laten, dan zooals men vroeger doen moest als men Duitschlands grenzen overschreed, zijn uurwerk steeds naar den plaatselijken tijd te verzetten; ik geef echter gaarne toe, dat het nòg gemakkelijker zou zijn, als men *overal* den tijd op zijn horloge vond!

Maar voor de verwezenlijking van dit ideaal zie ik werkelijk geen kans — trouwens dan zouden er nieuwe moeielijkheden verrijzen! Hoe zwak is echter dit hoofdargument van de Greenwichbestrijders: als Engeland aan Nederland grensde, als we deze geographische fantaisie eens een oogenblik ons voorstellen, zouden de H.H. «Middel-Europeërs» hetzelfde bezwaar tegen de afwijking van den Greenwichtijd als tegen de afwijking van den Middel-Europeeschen tijd hebben — zouden ze dan den Amsterdamschen tijd behouden of toch tot den naderen buur komen? Zou de oppositie tegen den Greenwichtijd staan en vallen met de Noordzee?

Ik hoop niet M. H.! dat u deze vragen spotternij toeschijnen; ik doe ze omdat ik er heilig van overtuigd ben, dat vroeger of later de uniforme tijdplannen eene werkelijkheid zullen worden en dat wij dan met onze sympathieën voor den Middel-Europeeschen tijd een allergekst figuur zullen slaan in West-Europa. Voorloopig denkt Frankrijk er nog niet aan, om den West-Europeeschen tijd aan te nemen — natuurlijk! omdat het volgens den meridiaan van Greenwich inplaats van volgens dien van Parijs gaat! — Toch is nu reeds de Fransche (Parijsche) tijd op eenige minuten na de Greenwichtijd, welke laatste reeds door België is aangenomen; op de Belgische grens reeds krijgen wij als «Middel-Europëers» dus dezelfde bezwaren, die de H.H. HUBRECHT e. a. ons zoo grootmoedig op de Duitsche grens besparen willen. Zoo verliezen wij aan den eenen kant, wat wij aan de andere zijde winnen en zou nu deze imaginaire winst ons verlokken om ons buiten het kader te plaatsen, waar onze terrestrische ligging ons nu eenmaal verwees? Wij behooren met Groot-Brittannië en Ierland, Portugal, Spanje, Frankrijk, België tot West-Europa; waarom ons dan losgerukt uit dat verband en ons [illegible] sloten bij eenen Middel-Europeeschen tijd, die dient voor Italië, Zwi[illegible] land, Oostenrijk, Duitschland, Denemarken, Noorwegen en Zweden? [illegible] voor zijn m. i. de praktische bezwaren niet gewichtig genoeg of [illegible] worden opgewogen door even zwaar wegende bezwaren aan [illegible] kant.

En daarom Nederlandsche geographen, laat ons strijden voor den tijd die ons toekomt volgens onze ligging op den wereldbol, laat ons de wetenschappelijke vaan hoog houden, die ons gebiedt «gij Nederlanders in Europa, gij zult leven onder den Greenwichtijd.»

Discussie:

De Heer BLINK meent, dat wij mathematisch wel den Greenwichtijd, doch geographisch den Middel-Europeeschen tijd behooren aan te nemen wegens nauwe aansluiting bij Duitschland; spr. verdedigt de Utrechtsche commissie en heeft de hoop nog niet opgegeven, dat bij aanneming van den Middel-Europeeschen tijd de zomerdag langer zal worden.

Den Heer MOLENGRAAFF is 't niet duidelijk, waarom we de tegenwoordige tijdsbepaling zullen loslaten. De zonen-indeeling is over 't geheel tamelijk denkbeeldig; voor het dagelijksch leven wil hij den localen tijd behouden, alleen voor internationale verbindingen kan hij zich voor den gordeltijd verklaren en dan liefst voor den Middel-Europeeschen, want die brengt den hardsten stoot en stoot ons in voorwaartsche richting.

De Heer LORIÉ meent, dat de ervaring van de directiën der gasfabrieken in de groote steden van België, alwaar sedert de aanneming van den Greenwichtijd het gasverbruik is toegenomen, een bewijs is, dat de keuze van den zonetijd op het dagelijksch leven wel degelijk van invloed zal zijn: blijft men in België thans misschien 20 min. langer op dan vroeger, waarom zou men in Nederland bij aanneming van den Middel-Europeeschen tijd niet misschien 40 min. vroeger naar bed gaan?

De heer HOEKSTRA handhaaft zijne bezwaren tegen den Middel-Europeeschen tijd en voegt daar nog aan toe, hoe onnatuurlijk het zou zijn, dat terwijl anders op aarde wel tijdsverschil bestaat in de richting der parallelcirkels, dit op de Nederlansch-Belgische grens zou voorkomen in meridiaanrichting.

Hierop volgt eene Voordracht van den Heer VAN CAPPELLE (Sneek) over **de Nederlandsche eindmorainenreeks van het oudste diluviale landijs.**

Van de talrijke sporen, welke door gletschers, als even zoovele aanwijzingen van den eertijds door hen verrichten arbeid, in eene landstreek kunnen worden achtergelaten, zijn de eigenaardige walvormige bodemverheffingen, die men den naam van eindmorainen gegeven heeft, zeker niet de minst belangrijke. Gevormd langs den ijsrand door ophooping, deels van het fijne steengruis en van het meer of minder afgerond bergpuin, hetwelk de gletscher over zijnen bodem voortbeweegt, deels van de hoekige rotsstukken. die op zijnen rug voortdurend naar het gletschereinde worden gevoerd, duiden deze doorgaans boogvormige bodemverheffingen in eertijds door gletschers bedekte landstreken de plaatsen aan, waar het ijs *gedurende zijnen terugtocht* een tijdlang heeft stilgestaan.

Ik zeg: gedurende zijnen terugtocht, want als een gletscher, na een tijdelijken stilstand, zich weder langzaam uitbreidt, stuwt hij eerst de gevormde eindmoraine voor zich uit en trekt daarna, vooral wanneer geene hindernissen aan eene zijdelingsche uitbreiding in den weg

staan, over haar heen, om haar als grondmoraine verder te voeren. De eindmorainen van het oudste diluviale landijs moeten dus gedurende den overgang van den eersten ijstijd tot den interglaciaaltijd, die van het jongste landijs in den aanvang van den postglaciaaltijd tot ontwikkeling gekomen te zijn.

Omtrent de vraag, of in het diluvium van ons vaderland al dan niet oude eindmorainen voorkomen, zijn de gevoelens op dit oogenblik, naar ik meen, nog verdeeld. Alles wat bij kan dragen, om deze voor de kennis van den Nederlandschen bodem belangrijke vraag tot oplossing te brengen, verdient dus ten volle de aandacht van geologen en geografen. Het is daarom, dat ik heden een oogenblik Uwe aandacht wensch te vestigen op een aantal heuvels in ons diluvium, die nevens elkander in een duidelijke keten gerangschikt zijn, welke over eene aanzienlijke uitgestrektheid van het Z. O. naar het N. W. vervolgd kan worden en die ik als de overblijfselen eener eindmoraine beschouw.

Bij eene kaarteering van het diluviale terrein, dat zich tusschen Steenwijk en het Drentsche dorp Havelte uitstrekt, hield ik, na de grenzen tusschen het jongere heidezandgebied, het morainenlandschap en het vlakke keileemgebied te hebben vastgesteld, een tweetal hoogten over, die wegens haar optreden in den vorm van eenen meer of minder langen, zich hoog boven de omgeving verheffenden wal, en wegens haren veel grooteren rijkdom aan keien, gemakkelijk van de onregelmatig door elkander liggende koepelvormige heuvels van het morainenlandschap onderscheiden kunnen worden. Ik bedoel den Bisschopsberg en den meer oostelijk gelegen Havelterberg, de merkwaardige diluviale heuvels, welke men zelfs op de kleinste schoolkaarten aangegeven vindt.

Een blik op mijn schetskaartje [1]) leert, dat de Bisschopsberg een van het Z. W. naar het N. O. gerichte hoogte is, die eene ombuiging naar het O. bezit. Met een zachtglooiende zuidelijke en eene steile noordelijke helling verliest het oostelijke einde dezer walvormige hoogte zich in de hooge heuvels van het morainenlandschap van Schier en van Kampen, zoodat hier de scherpe grens tusschen beide terreinen min of meer willekeurig moest worden aangenomen.

Na het laatstgenoemde terrein, nu eens dalende, dan weder stijgende in noordoostelijke richting te zijn overgegaan, bereikt men in korten tijd het onder den naam van Havelterberg bekende westelijke einde van een tweeden wal, die met eenzelfde strekkingsrichting en met gelijke hellingen als de eerstgenoemde tot op korten afstand van de Hoofdvaart vervolgd kan worden. Hier verbreedt deze tweede wal

[1]) Het diluvium van West-Drenthe. Verhandelingen der Kon. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam. Tweede sectie. Deel I, N° 2. 1892.

zich aanzienlijk en vormt de hooge bouwgronden van het aan den voet zijner zuidelijke helling liggende Uffelte.

Beide wallen doen zich dus als segmenten van cirkels voor, wier holle zijde naar het zuiden of zuidoosten gericht is.

Een onderzoek naar de samenstelling des bodems op het gebied, hetwelk door deze beide hooge ruggen wordt ingenomen, leerde met uitzondering van het reeds genoemde grootere keigehalte, slechts geringe verschillen met het vlakke keileemgebied en het morainenlandschap kennen. Terwijl het keileem met zijne verweeringskorst, het keizand, ook hier de overheerschende grondsoort is, treden vooral op de steile noordelijke hellingen en op den kam dezer hoogten veelvuldig steenpakkingen op, waarin metergroote keien menigvuldig voorkomen en die veelal met gelaagd zand en grint afwisselen.

De zachtglooiende zuidelijke hellingen vertoonen daarentegen een veel regelmatiger samenstelling, daar de leembank (die in eene aanzienlijke dikte in het vlakke keileemgebied wordt aangetroffen, in het heuvelachtige terrein van het morainenlandschap daarentegen een over het algemeen dunne bedekking vormt) door geen andere vormingen afgebroken, tot nabij den bovenrand der beide wallen opstijgt.

Daar het keileem, met uitzondering van enkele verspreide punten, waar deze vorming tot eene grootere dikte aanzwelt, ook op dit hooge terrein eene geringe ontwikkeling vertoont, leverde een onderzoek naar den bouw van zijnen ondergrond, hetwelk ons op de vraag naar het ontstaan dezer merkwaardige wallen een antwoord zou kunnen geven, geene moeilijkheden op.

De uitkomst van dit onderzoek is U bekend. Overal werden hier aanzienlijke storingen in de ligging der zand- en leemlagen in den ondergrond van het keileem aangetroffen.

Aan ontzaglijke drukwerkingen heeft dus dit terrein zijne tegenwoordige oppervlakte te danken gehad. De veel steilere noordelijke hellingen dezer wallen — het volkomen ongelaagde keileem, dat als één samenhangende bank de zuidelijke zachtglooiende hellingen bedekt — het grooter worden der storingen in den ondergrond, hetwelk men waarneemt, wanneer men zich van den voet der zuidelijke hellingen over den kam der wallen naar den voet der noordelijke hellingen begeeft — de standvastigheid, die ik ten opzichte van de richting der plooien opmerkte — het overwegend voorkomen van steenpakkingen aan de noordzijde der wallen — de talrijke somtijds metergroote schuursteenen, welke ik in deze steenpakkingen ingesloten vond — uit dit alles blijkt ten duidelijkste, dat de gletscher hier evenals een sneeuwploeg gewerkt heeft en zijne onderlaag in zuidelijke richting tot een wal heeft samengeschoven.

Om nu de eindmorainennatuur der beide hier besproken walvormige

staan, over haar heen, om haar als grondmoraine verder te voeren. De eindmorainen van het oudste diluviale landijs moeten dus gedurende den overgang van den eersten ijstijd tot den interglaciaaltijd, die van het jongste landijs in den aanvang van den postglaciaaltijd tot ontwikkeling gekomen te zijn.

Omtrent de vraag, of in het diluvium van ons vaderland al dan niet oude eindmorainen voorkomen, zijn de gevoelens op dit oogenblik, naar ik meen, nog verdeeld. Alles wat bij kan dragen, om deze voor de kennis van den Nederlandschen bodem belangrijke vraag tot oplossing te brengen, verdient dus ten volle de aandacht van geologen en geografen. Het is daarom, dat ik heden een oogenblik Uwe aandacht wensch te vestigen op een aantal heuvels in ons diluvium, die nevens elkander in een duidelijke keten gerangschikt zijn, welke over eene aanzienlijke uitgestrektheid van het Z. O. naar het N. W. vervolgd kan worden en die ik als de overblijfselen eener eindmoraine beschouw.

Bij eene kaarteering van het diluviale terrein, dat zich tusschen Steenwijk en het Drentsche dorp Havelte uitstrekt, hield ik, na de grenzen tusschen het jongere heidezandgebied, het morainenlandschap en het vlakke keileemgebied te hebben vastgesteld, een tweetal hoogten over, die wegens haar optreden in den vorm van eenen meer of minder langen, zich hoog boven de omgeving verheffenden wal, en wegens haren veel grooteren rijkdom aan keien, gemakkelijk van de onregelmatig door elkander liggende koepelvormige heuvels van het morainenlandschap onderscheiden kunnen worden. Ik bedoel den Bisschopsberg en den meer oostelijk gelegen Havelterberg, de merkwaardige diluviale heuvels, welke men zelfs op de kleinste schoolkaarten aangegeven vindt.

Een blik op mijn schetskaartje [1]) leert, dat de Bisschopsberg een van het Z. W. naar het N. O. gerichte hoogte is, die eene ombuiging naar het O. bezit. Met een zachtglooiende zuidelijke en eene steile noordelijke helling verliest het oostelijke einde dezer walvormige hoogte zich in de hooge heuvels van het morainenlandschap van Schier en van Kampen, zoodat hier de scherpe grens tusschen beide terreinen min of meer willekeurig moest worden aangenomen.

Na het laatstgenoemde terrein, nu eens dalende, dan weder stijgende in noordoostelijke richting te zijn overgegaan, bereikt men in korten tijd het onder den naam van Havelterberg bekende westelijke einde van een tweeden wal, die met eenzelfde strekkingsrichting en met gelijke hellingen als de eerstgenoemde tot op korten afstand van de Hoofdvaart vervolgd kan worden. Hier verbreedt deze tweede wal

---

[1]) Het diluvium van West-Drenthe. Verhandelingen der Kon. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam. Tweede sectie. Deel I, N° 2. 1892.

zich aanzienlijk en vormt de hooge bouwgronden van het aan den voet zijner zuidelijke helling liggende Uffelte.

Beide wallen doen zich dus als segmenten van cirkels voor, wier holle zijde naar het zuiden of zuidoosten gericht is.

Een onderzoek naar de samenstelling des bodems op het gebied, hetwelk door deze beide hooge ruggen wordt ingenomen, leerde met uitzondering van het reeds genoemde grootere keigehalte, slechts geringe verschillen met het vlakke keileemgebied en het morainenlandschap kennen. Terwijl het keileem met zijne verweeringskorst, het keizand, ook hier de overheerschende grondsoort is, treden vooral op de steile noordelijke hellingen en op den kam dezer hoogten veelvuldig steenpakkingen op, waarin metergroote keien menigvuldig voorkomen en die veelal met gelaagd zand en grint afwisselen.

De zachtglooiende zuidelijke hellingen vertoonen daarentegen een veel regelmatiger samenstelling, daar de leembank (die in eene aanzienlijke dikte in het vlakke keileemgebied wordt aangetroffen, in het heuvelachtige terrein van het morainenlandschap daarentegen een over het algemeen dunne bedekking vormt) door geen andere vormingen afgebroken, tot nabij den bovenrand der beide wallen opstijgt.

Daar het keileem, met uitzondering van enkele verspreide punten, waar deze vorming tot eene grootere dikte aanzwelt, ook op dit hooge terrein eene geringe ontwikkeling vertoont, leverde een onderzoek naar den bouw van zijnen ondergrond, hetwelk ons op de vraag naar het ontstaan dezer merkwaardige wallen een antwoord zou kunnen geven, geene moeilijkheden op.

De uitkomst van dit onderzoek is U bekend. Overal werden hier aanzienlijke storingen in de ligging der zand- en leemlagen in den ondergrond van het keileem aangetroffen.

Aan ontzaglijke drukwerkingen heeft dus dit terrein zijne tegenwoordige oppervlakte te danken gehad. De veel steilere noordelijke hellingen dezer wallen — het volkomen ongelaagde keileem, dat als één samenhangende bank de zuidelijke zachtglooiende hellingen bedekt — het grooter worden der storingen in den ondergrond, hetwelk men waarneemt, wanneer men zich van den voet der zuidelijke hellingen over den kam der wallen naar den voet der noordelijke hellingen begeeft — de standvastigheid, die ik ten opzichte van de richting der plooien opmerkte — het overwegend voorkomen van steenpakkingen aan de noordzijde der wallen — de talrijke somtijds metergroote schuursteenen, welke ik in deze steenpakkingen ingesloten vond — uit dit alles blijkt ten duidelijkste, dat de gletscher hier evenals een sneeuwploeg gewerkt heeft en zijne onderlaag in zuidelijke richting tot een wal heeft samengeschoven.

Om nu de eindmorainennatuur der beide hier besproken walvormige

hoogten te kunnen aantoonen, zullen wij ons weder hedendaagsche toestanden voor den geest moeten roepen, m. a. w. ons met de samenstelling en den bouw der eindmorainen van recente gletschers vertrouwd moeten maken.

Belangrijk is dan vooral hetgeen PENCK over de gletschers van de Beijersche hoogvlakte mededeelt. [1]) Deze geoloog heeft in dit gebied, naar de verschillen in den aard der bestanddeelen, waaruit zij zijn opgebouwd, twee typen van eindmorainen onderscheiden. Bij het eerste type zijn in dit opzicht belangrijke verschillen met de grondmoraine niet op te merken. De eindmoraine is uit hetzelfde taaie blauwe leem samengesteld, en sluit dezelfde schuursteenen in, die er zonder eenige regelmaat in verspreid liggen. In dit geval is het dus slechts de gedaante van het oppervlak — de orografische gesteldheid des bodems — die de vorming als eene eindmoraine kenschetst. Zulk een eindmoraine, waarin gelaagde vormingen menigvuldiger plegen voor te komen, dan in eene normale grondmoraine, beschouwt PENCK als de aan den ijsrand tot eenen wal opgestuwde grondmoraine.

Geheel anders is de bouw van het tweede type. Het taaie blauwe leem, het keileem, ontbreekt bijna geheel, doch wordt vervangen door gelaagd zand en grint, waarvan de oppervlakte van het gletschergebied uit onder een hoek van 10—20° naar buiten helt. PENCK merkt omtrent de vorming dezer eindmorainen het volgende op: «De grondmoraine, die onder het ijs naar den gletscherrand wordt voortgeschoven, wordt door het smeltwater voortdurend uitgespoeld; het daardoor vrijgeworden grint, het zand en de klei worden medegevoerd, de grove bestanddeelen daarentegen aan het einde des gletschers in den vorm van een vlakke kegel van puin afgezet. Daar zulks over aanzienlijke uitgestrektheden geschiedt, wordt aan het gletschereinde eenen wal, eene eindmoraine, opgeworpen».

Meestal nu komen, volgens PENCK, beide typen in een zelfde eindmoraine vereenigd voor, zoodat deze vorming deels uit de oorspronkelijke grondmoraine, deels uit het uitgespoelde materiaal der grondmoraine, met veelal gestoorden bouw der lagen, samengesteld is.

Deze waarnemingen aan eindmorainen van hedendaagsche gletschers gedaan, kunnen nu, naar ik meen, geen twijfel aan de eindmorainennatuur der beide walvormige bodemverheffingen van het west-Drentsche diluvium meer overlaten. Het zijn eindmorainen van PENCK's eerste type, gevormd tijdens de afsmelting van het oudste landijs.

Het noemen van feiten, waarop deze ouderdomsbepaling gegrond is, acht ik hier overbodig, daar ik dit punt reeds elders breedvoerig ter sprake heb gebracht. [2])

Met eene andere vraag willen wij ons echter nog een oogenblik bezig

[1]) Die Vergletscherung der Deutschen Alpen blz. 116, enz.

[2]) l. c.

houden, nl. met de vraag naar het verdere verloop van den ijsrand gedurende dit stadium van den algemeenen terugtocht van genoemd landijs.

Bij eene beschouwing van mijn geologisch schetskaartje moet het in het oog vallen, dat juist ter hoogte van het breede oostelijke einde van den oostelijken eindmorainenwal het jongere heidezandterrein den Havelterstroom overschrijdt, om, in den vorm eener breede strook dwars door het dalzandgebied, dezen wal met een derden wal te verbinden, die ik van Rhebruggen zuidoostwaarts over Ansen tot aan Ruinen vervolgen kon.

De hooge ligging van het heidezand in deze verbindingsstrook en zijn duidelijk walvormig optreden deden mij reeds vóór mijn bezoek aan de omstreken van Ansen en Ruinen in deze heidezandstrook de in lateren tijd gedeeltelijk afgespoelde oostelijke voortzetting van den Havelter eindmorainenwal vermoeden; en dit vermoeden werd bevestigd, toen ik op dit hooge zandterrein eenige boringen verrichtte en reeds op eene diepte van hoogstens 0.50 M. het keileem met talrijke, somwijlen reusachtige keien ontwikkeld vond.

Richten wij nu van Ruinen onze schreden naar het Zuidoosten, dan treffen wij in den heuvel van Zuidwolde weder eene aan keien rijke walvormige bodemverheffing aan, welke van het N. naar het Z. gericht is — eene richting, welke de eindmoraine over eene aanzienlijke uitgestrektheid blijft volgen. Na het breede dalzandgebied te zijn overgegaan, waarin de Vecht zich eene bedding heeft ingegraven, bereikt men nl. aan de overzijde dezer rivier spoedig den Lemelerberg, wiens morainennatuur door Dr. Lorié is aangetoond geworden [1]) en die als de noordelijke voortzetting van den langen morainenwal moet beschouwd worden, welke zich zuidwaarts over Hellendoorn, Rijssen en Holten tot aan Markelo uitstrekt.

Even ten Zuiden van laatstgenoemde plaats is de eindmoraine weder door dalzand verbroken, om echter aan de overzijde der Berkel in den Lochemerberg weder op nieuw te voorschijn te treden.

Daar ik de verschijnselen, welke mij in laatstgenoemde hoogte het brokstuk eener eindmoraine deden herkennen, in eene afzonderlijke studie over deze merkwaardige hoogte heb uiteengezet [2]), wil ik mij hier slechts tot het voornaamste bepalen.

Bij eene beschouwing van het door mij in den afgeloopen zomer vervaardigde geologische kaartje treft dadelijk de groote oppervlakte, welke er door het keileem wordt ingenomen. In hare typische ontwikkeling trof ik deze vorming op het punt aan, waar de stoomtramlijn van Lochem naar Borculo op den grintweg naar Barchem overgaat.

[1]) Contributions à la géologie des Pays-Bas. Extrait des Archives Teyler, Série III, T. III, Première partie, 1887, blz. 57.

[2]) Der Lochemerberg, ein Durchragungszug im Niederländischen Diluvium. *Verh. d. Kon. Akad. v. Wetensch.* te Amsterdam. Tweede sectie. Deel III. N° 1. 1893.

hoogten te kunnen aantoonen, zullen wij ons weder hedendaagsche toestanden voor den geest moeten roepen, m. a. w. ons met de samenstelling en den bouw der eindmorainen van recente gletschers vertrouwd moeten maken.

Belangrijk is dan vooral hetgeen PENCK over de gletschers van de Beijersche hoogvlakte mededeelt. [1]) Deze geoloog heeft in dit gebied, naar de verschillen in den aard der bestanddeelen, waaruit zij zijn opgebouwd, twee typen van eindmorainen onderscheiden. Bij het eerste type zijn in dit opzicht belangrijke verschillen met de grondmoraine niet op te merken. De eindmoraine is uit hetzelfde taaie blauwe leem samengesteld, en sluit dezelfde schuursteenen in, die er zonder eenige regelmaat in verspreid liggen. In dit geval is het dus slechts de gedaante van het oppervlak — de orografische gesteldheid des bodems — die de vorming als eene eindmoraine kenschetst. Zulk een eindmoraine, waarin gelaagde vormingen menigvuldiger plegen voor te komen, dan in eene normale grondmoraine, beschouwt PENCK als de aan den ijsrand tot eenen wal opgestuwde grondmoraine.

Geheel anders is de bouw van het tweede type. Het taaie blauwe leem, het keileem, ontbreekt bijna geheel, doch wordt vervangen door gelaagd zand en grint, waarvan de oppervlakte van het gletschergebied uit onder een hoek van 10—20° naar buiten helt. PENCK merkt omtrent de vorming dezer eindmorainen het volgende op: «De grondmoraine, die onder het ijs naar den gletscherrand wordt voortgeschoven, wordt door het smeltwater voortdurend uitgespoeld; het daardoor vrijgeworden grint, het zand en de klei worden medegevoerd, de grove bestanddeelen daarentegen aan het einde des gletschers in den vorm van een vlakke kegel van puin afgezet. Daar zulks over aanzienlijke uitgestrektheden geschiedt, wordt aan het gletschereinde eenen wal, eene eindmoraine, opgeworpen».

Meestal nu komen, volgens PENCK, beide typen in een zelfde eindmoraine vereenigd voor, zoodat deze vorming deels uit de oorspronkelijke grondmoraine, deels uit het uitgespoelde materiaal der grondmoraine, met veelal gestoorden bouw der lagen, samengesteld is.

Deze waarnemingen aan eindmorainen van hedendaagsche gletschers gedaan, kunnen nu, naar ik meen, geen twijfel aan de eindmorainennatuur der beide walvormige bodemverheffingen van het west-Drentsche diluvium meer overlaten. Het zijn eindmorainen van PENCK's eerste type, gevormd tijdens de afsmelting van het oudste landijs.

Het noemen van feiten, waarop deze ouderdomsbepaling gegrond is, acht ik hier overbodig, daar ik dit punt reeds elders breedvoerig ter sprake heb gebracht. [2])

Met eene andere vraag willen wij ons echter nog een oogenblik bezig

[1]) Die Vergletscherung der Deutschen Alpen blz. 116, enz.

[2]) l. c.

houden, nl. met de vraag naar het verdere verloop van den ijsrand gedurende dit stadium van den algemeenen terugtocht van genoemd landijs.

Bij eene beschouwing van mijn geologisch schetskaartje moet het in het oog vallen, dat juist ter hoogte van het breede oostelijke einde van den oostelijken eindmorainenwal het jongere heidezandterrein den Havelterstroom overschrijdt, om, in den vorm eener breede strook dwars door het dalzandgebied, dezen wal met een derden wal te verbinden, die ik van Rhebruggen zuidoostwaarts over Ansen tot aan Ruinen vervolgen kon.

De hooge ligging van het heidezand in deze verbindingsstrook en zijn duidelijk walvormig optreden deden mij reeds vóór mijn bezoek aan de omstreken van Ansen en Ruinen in deze heidezandstrook de in lateren tijd gedeeltelijk afgespoelde oostelijke voortzetting van den Havelter eindmorainenwal vermoeden; en dit vermoeden werd bevestigd, toen ik op dit hooge zandterrein eenige boringen verrichtte en reeds op eene diepte van hoogstens 0.50 M. het keileem met talrijke, somwijlen reusachtige keien ontwikkeld vond.

Richten wij nu van Ruinen onze schreden naar het Zuidoosten, dan treffen wij in den heuvel van Zuidwolde weder eene aan keien rijke walvormige bodemverheffing aan, welke van het N. naar het Z. gericht is — eene richting, welke de eindmoraine over eene aanzienlijke uitgestrektheid blijft volgen. Na het breede dalzandgebied te zijn overgegaan, waarin de Vecht zich eene bedding heeft ingegraven, bereikt men nl. aan de overzijde dezer rivier spoedig den Lemelerberg, wiens morainennatuur door Dr. LORIÉ is aangetoond geworden [1]) en die als de noordelijke voortzetting van den langen morainenwal moet beschouwd worden, welke zich zuidwaarts over Hellendoorn, Rijssen en Holten tot aan Markelo uitstrekt.

Even ten Zuiden van laatstgenoemde plaats is de eindmoraine weder door dalzand verbroken, om echter aan de overzijde der Berkel in den Lochemerberg weder op nieuw te voorschijn te treden.

Daar ik de verschijnselen, welke mij in laatstgenoemde hoogte het brokstuk eener eindmoraine deden herkennen, in eene afzonderlijke studie over deze merkwaardige hoogte heb uiteengezet [2]), wil ik mij hier slechts tot het voornaamste bepalen.

Bij eene beschouwing van het door mij in den afgeloopen zomer vervaardigde geologische kaartje treft dadelijk de groote oppervlakte, welke er door het keileem wordt ingenomen. In hare typische ontwikkeling trof ik deze vorming op het punt aan, waar de stoomtramlijn van Lochem naar Borculo op den grintweg naar Barchem overgaat.

---

[1]) Contributions à la géologie des Pays-Bas. Extrait des Archives Teyler, Série III, T. III, Première partie, 1887, blz. 57.

[2]) Der Lochemerberg, ein Durchragungszug im Niederländischen Diluvium. *Verh. d. Kon. Akad. v. Wetensch.* te Amsterdam. Tweede sectie. Deel III. No 1. 1893.

hoogten te kunnen aantoonen, zullen wij ons weder hedendaagsche toestanden voor den geest moeten roepen, m. a. w. ons met de samenstelling en den bouw der eindmorainen van recente gletschers vertrouwd moeten maken.

Belangrijk is dan vooral hetgeen PENCK over de gletschers van de Beijersche hoogvlakte mededeelt. [1]) Deze geoloog heeft in dit gebied, naar de verschillen in den aard der bestanddeelen, waaruit zij zijn opgebouwd, twee typen van eindmorainen onderscheiden. Bij het eerste type zijn in dit opzicht belangrijke verschillen met de grondmoraine niet op te merken. De eindmoraine is uit hetzelfde taaie blauwe leem samengesteld, en sluit dezelfde schuursteenen in, die er zonder eenige regelmaat in verspreid liggen. In dit geval is het dus slechts de gedaante van het oppervlak — de orografische gesteldheid des bodems — die de vorming als eene eindmoraine kenschetst. Zulk een eindmoraine, waarin gelaagde vormingen menigvuldiger plegen voor te komen, dan in eene normale grondmoraine, beschouwt PENCK als de aan den ijsrand tot eenen wal opgestuwde grondmoraine.

Geheel anders is de bouw van het tweede type. Het taaie blauwe leem, het keileem, ontbreekt bijna geheel, doch wordt vervangen door gelaagd zand en grint, waarvan de oppervlakte van het gletschergebied uit onder een hoek van 10—20° naar buiten helt. PENCK merkt omtrent de vorming dezer eindmorainen het volgende op: «De grondmoraine, die onder het ijs naar den gletscherrand wordt voortgeschoven, wordt door het smeltwater voortdurend uitgespoeld; het daardoor vrijgeworden grint, het zand en de klei worden medegevoerd, de grove bestanddeelen daarentegen aan het einde des gletschers in den vorm van een vlakke kegel van puin afgezet. Daar zulks over aanzienlijke uitgestrektheden geschiedt, wordt aan het gletschereinde eenen wal, eene eindmoraine, opgeworpen».

Meestal nu komen, volgens PENCK, beide typen in een zelfde eindmoraine vereenigd voor, zoodat deze vorming deels uit de oorspronkelijke grondmoraine, deels uit het uitgespoelde materiaal der grondmoraine, met veelal gestoorden bouw der lagen, samengesteld is.

Deze waarnemingen aan eindmorainen van hedendaagsche gletschers gedaan, kunnen nu, naar ik meen, geen twijfel aan de eindmorainennatuur der beide walvormige bodemverheffingen van het west-Drentsche diluvium meer overlaten. Het zijn eindmorainen van PENCK's eerste type, gevormd tijdens de afsmelting van het oudste landijs.

Het noemen van feiten, waarop deze ouderdomsbepaling gegrond is, acht ik hier overbodig, daar ik dit punt reeds elders breedvoerig ter sprake heb gebracht. [2])

Met eene andere vraag willen wij ons echter nog een oogenblik bezig

[1]) Die Vergletscherung der Deutschen Alpen blz. 116, enz.

[2]) l. c.

houden, nl. met de vraag naar het verdere verloop van den ijsrand gedurende dit stadium van den algemeenen terugtocht van genoemd landijs.

Bij eene beschouwing van mijn geologisch schetskaartje moet het in het oog vallen, dat juist ter hoogte van het breede oostelijke einde van den oostelijken eindmorainenwal het jongere heidezandterrein den Havelterstroom overschrijdt, om, in den vorm eener breede strook dwars door het dalzandgebied, dezen wal met een derden wal te verbinden, die ik van Rhebruggen zuidoostwaarts over Ansen tot aan Ruinen vervolgen kon.

De hooge ligging van het heidezand in deze verbindingsstrook en zijn duidelijk walvormig optreden deden mij reeds vóór mijn bezoek aan de omstreken van Ansen en Ruinen in deze heidezandstrook de in lateren tijd gedeeltelijk afgespoelde oostelijke voortzetting van den Havelter eindmorainenwal vermoeden; en dit vermoeden werd bevestigd, toen ik op dit hooge zandterrein eenige boringen verrichtte en reeds op eene diepte van hoogstens 0.50 M. het keileem met talrijke, somwijlen reusachtige keien ontwikkeld vond.

Richten wij nu van Ruinen onze schreden naar het Zuidoosten, dan treffen wij in den heuvel van Zuidwolde weder eene aan keien rijke walvormige bodemverheffing aan, welke van het N. naar het Z. gericht is — eene richting, welke de eindmoraine over eene aanzienlijke uitgestrektheid blijft volgen. Na het breede dalzandgebied te zijn overgegaan, waarin de Vecht zich eene bedding heeft ingegraven, bereikt men nl. aan de overzijde dezer rivier spoedig den Lemelerberg, wiens morainennatuur door Dr. Lorié is aangetoond geworden [1]) en die als de noordelijke voortzetting van den langen morainenwal moet beschouwd worden, welke zich zuidwaarts over Hellendoorn, Rijssen en Holten tot aan Markelo uitstrekt.

Even ten Zuiden van laatstgenoemde plaats is de eindmoraine weder door dalzand verbroken, om echter aan de overzijde der Berkel in den Lochemerberg weder op nieuw te voorschijn te treden.

Daar ik de verschijnselen, welke mij in laatstgenoemde hoogte het brokstuk eener eindmoraine deden herkennen, in eene afzonderlijke studie over deze merkwaardige hoogte heb uiteengezet [2]), wil ik mij hier slechts tot het voornaamste bepalen.

Bij eene beschouwing van het door mij in den afgeloopen zomer vervaardigde geologische kaartje treft dadelijk de groote oppervlakte, welke er door het keileem wordt ingenomen. In hare typische ontwikkeling trof ik deze vorming op het punt aan, waar de stoomtramlijn van Lochem naar Borculo op den grintweg naar Barchem overgaat.

[1]) Contributions à la géologie des Pays-Bas. Extrait des Archives Teyler, Série III, T. III, Première partie, 1887, blz. 57.

[2]) Der Lochemerberg, ein Durchragungszug im Niederländischen Diluvium. *Verh. d. Kon. Akad. v. Wetensch.* te Amsterdam. Tweede sectie. Deel III. N° 1. 1893.

Nevens de groote hoeveelheid, uit den ondergrond opgenomen zuidelijke steenen vond ik op deze plaats eene groote hoeveelheid noordelijke keien, velen met een duidelijk gepolijste en somwijlen met schoone gletscherkrassen voorziene oppervlakte, in het volkomen ongelaagde keileem ingesloten.

Dit keileem ziet men op vier plaatsen met hooge, uit praeglaciale zand-, grint- en leemlagen opgebouwde heuvels afwisselen, welke als de Paaschberg, de Lochemerberg, de Zwiepsche berg en de Kalenberg bekend staan.

Terwijl nu het leem ten Oosten dezer hooge heuvels een terrein gelijkmatig overdekt, hetwelk het kenmerk draagt van het bekende morainenlandschap, is het tusschen den Paasch- en den Lochemerberg en tusschen den Zwiepschen en den Kalenberg tot een duidelijken wal opgestuwd, welke in hoogte door de praeglaciale heuvels weinig overtroffen wordt. Wanneer ik hier nog bijvoeg, dat overal, waar ik het keileem tot nabij de toppen der heuvels in breedere of smallere strooken zag uitloopen, aanzienlijke storingen in de onderliggende praeglaciale gronden konden worden aangetoond — dat veelal een fraaie zadelvormige bouw bleek ontwikkeld te zijn, ja zelfs somwijlen een duidelijke overgang van dezen bouw in den steil opgerichten stand der praeglaciale lagen zichtbaar was en eindelijk, dat hier en daar op de toppen der praeglaciale hoogten de keileembedekking door eene bestrooiing met metergroote keien van noordelijken oorsprong vervangen wordt, dan heb ik de voornaamste verschijnselen genoemd, welke mij den Lochemerberg als het brokstuk eener eindmoraine deden beschouwen en tevens de analogie aangetoond met de door H. Schröder uit het noordduitsche diluvium beschreven «Durchragungszüge.» [1])

Blijkt dus ook de Lochemerberg, evenals de Havelter eindmorainenwallen, tot de eerste type van Penck, tot de zoogenaamde opstuwingsmorainen, te behooren, de verschillen, die men ten opzichte der samenstelling tusschen deze bovenverheffingen waarneemt, kunnen ons geen aanleiding geven, den Lochemerberg niet als een deel van de zooeven besproken eindmorainenreeks te beschouwen. Deze verschillen toch vinden eene eenvoudige verklaring in de verschillende samenstelling van het diluviale terrein, waarop het oudste landijs bij zijn terugtocht tot stilstand kwam: te Havelte is dit hooge terrein uit glaciaal gelaagde vormingen, te Lochem uit praeglaciale vormingen opgebouwd.

Ik neem dus aan, dat de Lochemer eindmoraine door middel van eene oostelijke ombuiging met den Markeloschen rug verbonden is geweest, welk verband deels in den interglaciaaltijd, deels in den postglaciaaltijden verbroken is geworden. Aan diegenen, welke eene zoodanige verbinding onwaarschijnlijk voorkomt en die ook de eindmorainen-

[1]) Ueber Durchragungs-Züge und Zonen in der Uckermark und in Ostpreussen. *Jahrb. d. Königl. preuss. geol. Landesanst.* f. 1888. Berlin 1889.

natuur der beide walvormige bodemverheffingen van het West-Drentsche diluvium wegens hare afwijkende strekkingsrichting betwijfelen, herinner ik slechts aan de door H. SCHRÖDER gemaakte opmerking ten opzichte der Uckermarksche eindmoraine [1]), «dass das Gletscherende während des »von kurzen Stillstandsperioden unterbrochenen Rückzuges keinen »geradlinigen Verlauf, sondern vielfach weit vorgestreckte Auslaüfer »und tiefe Einbuchtungen besass, welche natürlich den einzelnen »Stauwällen eine von der allgemeinen im Speciellen afweichende Richtung »geben mussten.»

De Heer VEEREN (Winterswijk) verkrijgt het woord over **de Schommelingen van den Grondwaterspiegel in de gemeente Winterswijk.**

MIJNE HEEREN!

Op het 3e, te Utrecht gehouden Congres, had ik het genoegen U eenige voorloopige mededeelingen te doen omtrent plannen voor een wetenschappelijk grondwateronderzoek in Nederland. Weinige maanden later verschenen deze meer uitvoerig in het Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, doch reeds vóór dien tijd gaf het Bestuur der Afdeeling «Nederland» van genoemde instelling blijken van adhesie door mij in staat te stellen, eenige waarnemingen dienaangaande binnen de Graafschap Zutphen te verrichten. De werkzaamheden bestonden toen hoofdzakelijk in de opname van eenige grondwaterprofielen. Dientengevolge bleken de verzamelde gegevens te gering voor de samenstelling van eene stroomkaart van het grondwater. Wederom was het de Afdeeling «Nederland», welke haar gewaardeerde hulp verleende en mij opdroeg, zoowel van het in 1891 onderzochte gebied als van aangrenzende terreinen zulk een kaart te vervaardigen. Deze stroomkaart met hypohydrohypsen voor elken 0.50 M. is thans gereed en zal waarschijnlijk binnen korten tijd in druk verschijnen.

Tot deze en eenige andere waarnemingen bepaalde het onderzoek zich in het vorige jaar echter niet. Meer in het bijzonder werd verder het oog gevestigd op de gemiddelde diepte der wel beneden de oppervlakte en op den invloed, welken deze alsmede de neerslag op de schommelingen van den grondwaterspiegel uitoefenen.

Het is voor deze punten dat ik eenige oogenblikken uwe aandacht verzoek.

De diepte, waarop het grondwater beneden de oppervlakte wordt aangetroffen, is voornamelijk afhankelijk van de ligging der impermeabele laag ten opzichte van den beganen grond, alsmede van de gesteldheid van den doorlaatbaren bodem. Ligt eerstgenoemde diep met steile helling naar een naburige beek, dan zal het grondwater, vooral in

[1]) l. c. blz. 205.

zeer doorlaatbaren bodem, snel kunnen afstroomen en dientengevolge de afstand tusschen wel en oppervlakte aanzienlijk zijn en blijven. Door een diepe, doch nagenoeg horizontale ligging van het ondoorlaatbare gesteente en zeer fijnkorrelig zand wordt de afvoer belemmerd en zal het grondwater zich na verloop van tijd boven die laag verzamelen tot het een hoogte bereikt heeft van waaruit weder capillaire opstijging naar de oppervlakte mogelijk is.

Ligt de leembedding hoog, dan moet ook de wel op geringe diepte gevonden worden, tenzij deze door verdamping geheel opdroogt.

De putten van G. 7 en G. 6 liggen slechts 100 meter van elkander verwijderd. In G. 7 bedraagt de gemiddelde diepte der wel 0.692 M., in G. 7 daarentegen 1.570 M., terwijl de terreinshoogte nagenoeg gelijk is, n.l. 34.15 en 34.28 M. A.P..

Het is duidelijk dat de diepere wel bij G. 6 veroorzaakt wordt door een zuid-noordelijke helling der leembank naar de Henxelsche beek, volgens welke richting ook het grondwater afstroomt. In sommige putten, o. a. in die van L. 69 en L. 70 is de betrekkelijk groote diepte der wel van 2.298 M. en 2.252 M. beneden de oppervlakte niet alleen een gevolg van de helling der ondoorlaatbare laag, doch tevens van de hoogere ligging van den bodem ten opzichte van omliggende terreinen.

Afgaande op verschillende mededeelingen van puttenmakers moeten wij aannemen dat de zandlagen in deze Gemeente slechts een geringe dikte bezitten, en zulks te meer, daar volgens de onder onze persoonlijke leiding ten zuidwesten van het dorp verrichte boringen, de ondoorlaatbare laag tusschen 5.18 en 3.80 M. beneden de oppervlakte gelegen was. Tegenover de Willinkstraat werd die laag bereikt op ± 5.5 M. Het zand is hier tevens fijn en derhalve de weerstand in den bodem groot, zoodat, vooral op eenigen afstand der beken, bij een meer horizontale ligging der leembank, de stroomsnelheid niet groot kan zijn en het grondwater dus niet spoedig wordt afgevoerd.

Over het algemeen ligt de wel in deze streken dan ook zeer hoog. Voor 122 putten berekenden wij de gemiddelde diepte van den grondwaterspiegel beneden de oppervlakte, en bevonden dat deze voor ruim 56 pCt. of op 69 plaatsen minder dan 1 M., op 4 punten zelfs minder dan 0.50 M. bedroeg. Voor ruim 43 pCt. of in 53 putten was deze meer dan 1 M. en daaronder waren slechts 13 punten waar die afstand 1.5 à 2 M. en niet meer dan 3 plaatsen, waar deze meer door 2 M. beliep.

Gelijk bekend is worden de grondwaterschommelingen voornamelijk beheerscht door meteorologische factoren, onder welke neerslag en dampgebrek een eerste plaats innemen. Verder moet echter ook rekening gehouden worden met de diepte der wel en den aard der zandlagen, daar deze niet alleen een merkbaren invloed uitoefenen op de grootte

der niveauverschillen, doch tevens het tijdstip, waarop de maxima en minima voorkomen, wijzigen.

Heeft de doorlaatbare laag boven den gemiddelden grondwaterspiegel een geringe dikte, dan zullen neerslag en verdamping bijna onmiddellijk een positieve of negatieve schommeling der wel veroorzaken. Het regenwater zal n.l. weinig tijd behoeven om die dunne laag te doorloopen en het grondwater te bereiken. Tijdens droogte daarentegen zal tengevolge der capillaire opstijging steeds water omhoog worden gevoerd om daar aan de verdamping te worden prijsgegeven.

Is de gemiddelde afstand tusschen grondwaterspiegel en oppervlakte aanzienlijk dan doet zich de invloed dier factoren niet zoo onmiddellijk gevoelen.

Onder die omstandigheden wordt n.l. de capillaire opstijging bemoeilijkt, de bovenste aardlagen drogen dientengevolge gemakkelijker uit en zoodoende vermindert de verdamping. De geringere daling der wel in droge tijden, heeft hier nog een andere oorzaak. Wanneer de permeabele laag boven de wel dik en tevens weinig doorlaatbaar is, zal het den bodem binnendringende hemelwater betrekkelijk langen tijd behoeven om tot het grondwater door te dringen. In regenlooze tijden moet derhalve van een vorigen neerslag nog water onderweg zijn, dat het door verdamping geleden verlies kan aanvullen.

De laagste stand moet in dergelijke putten ook later optreden, want zoodra de voeding op bovenbedoelde wijze ophoudt, zal het grondwater blijven dalen tengevolge van afvoer naar de beek en zulks niettegenstaande nieuwe regenbuien.

Hetzelfde geldt voor de maxima; zij zullen later optreden, daar de neerslag minder snel tot de wel kan doordringen en tengevolge daarvan in de meeste gevallen tevens kleiner zijn.

Willen wij deze theoretische beschouwingen door voorbeelden uit de natuur bewijzen, dan dienen voor de lage standen die putten met elkander vergeleken te worden, welke tusschen 9 Juni en 1 December '92 op bepaalde tijden werden waargenomen.

Dit zijn die, gelegen op het in 1891 bestudeerde terrein. Voor de hooge standen moet hetzelfde geschieden met de putten, gemeten na dien tijd, derhalve met die binnen het dorp Winterswijk.

I. In eerstgenoemde streek werd het minimum den 9^{en} Juni aangetroffen; van de 45 putten waren er slechts 4, waarin dit later, n.l. den 5^{en} of 6^{en} October optrad. Uit een berekening blijkt, dat op deze plaatsen de gemiddelde diepte der wel het grootst is, n.l.:

Plaats van waarneming.	Gem. diepte der wel beneden de oppervlakte.
G. 14	2.283 M.
G. 6	1.572 »
G. 3	1.560 »
G. 5	1.606 »

De grootste niveauverschillen wisselden op bedoeld terrein af tusschen ruim 1 M. en 14 centimeter. Onder de plaatsen, waar de maxima en minima het minst uiteenloopen, vallen onmiddelijk in het oog de reeds bekende putten van G. 14, G. 6, G. 3 en G. 5, alsmede die van G. 4 en G. 2. Zij bedroegen hier achtereenvolgens 0.141 M., 0.315 M., 0.245 M., 0.220 M., 0.285 M. en 0.300 M. Bij G. 4 ligt de gemiddelde wel 1.688 M. en bij G. 2 1.473 M. beneden de oppervlakte. In andere putten vonden wij daarentegen bij aanzienlijke niveauverschillen slechts een dunne zandlaag boven den gemiddelden grondwaterspiegel o. a.:

Plaats van waarneming.	Grootste niveau-verschil.	Gem. wel beneden de oppervlakte.	Plaats van waarneming.	Grootste niveau-verschil.	Gem. wel beneden de oppervlakte.
K. 3	0.766 M.	0.723 M.	G. 29	0.842 M.	0.858 M.
L. 12	0.785 »	0.676 »	L. 16	1.043 »	0.664 »
G. 34	0.718 »	0.658 »	J. 9	0.739 »	0.656 »
G. 32	0.735 »	0.796 »	J. 1	1.111 »	0.558 »

II. Terwijl overigens binnen het dorp Winterswijk de hoogste stand op den 16^{en} December viel, werd in de 2 diepste putten, n.l. die van A. 883 (gem. stand. ÷ 1.708 M.) en A. 187 (gem. stand. ÷ 1.780 M.) het maximum eerst den 31^{en} bereikt. In L. 70 (gem. stand. ÷ 2.252 M.) viel het maximum op 23 December en kwam de waterspiegel van 31 December nauwkeurig met dien van den 16^{en} overeen.

In andere diepe putten, bijv. die van A. 824 (gem. stand ÷ 1.581 M.) A. 801 (gem. stand. ÷ 1.585 M.) en A. 65 (gem. stand. ÷ 1.437 M.) was de daling van het grondwater na 16 December veel geringer dan elders, en bedroeg succ. slechts 50, 29 en 61 m.M. tegen gemiddeld 300 mM. op plaatsen met ondiepe wel. Op laatstgenoemde punten is de positieve schommeling ook veelal aanzienlijker.

Vergelijken wij de uitkomsten der waarnemingen betreffende den grondwaterstand, verricht op 5 en 6 October, 9 en 10 November en tusschen 29 November en 1 December, dan blijkt dat er binnen de Gemeente Winterswijk een merkwaardige overeenkomst bestaat tusschen de schommelingen van den grondwaterspiegel; want behoudens 2 uitzonderingen viel de laagste stand op 5 of 6 October en werd de hoogste wel met uitsluiting van eenige punten den 9^{en} of 10^{en} November aangetroffen. Niettegenstaande de datums, waarop een algemeene meting plaats had, geregeld werden naar de uitkomsten der dagelijksche waarnemingen in een tweetal putten, is het daarom nog geenszins zeker dat de hoogste en laagste standen juist vielen op bovengenoemde dagen. Doch nu eenmaal het gelijktijdig optreden der schommelingen in deze streek is aangetoond, zijn weinige dagelijksche waarnemingen voldoende, niet alleen om deze op nagenoeg alle punten met zekerheid te kunnen aangeven, doch tevens om na verloop van tijd de jaargetijden

en maanden te kunnen bepalen, in welke de relatief hoogste en laagste, of wel gemiddelde standen worden aangetroffen.

Zijn eenmaal door voortgezette dagelijksche metingen deze tijden bekend, dan kan overal in deze streek met geringe moeite en kosten ook de grootste en kleinste alsmede de gemiddelde diepte der wel beneden de oppervlakte worden vastgesteld. Dat de kennis dezer waterstanden uit een hygiënisch, land- en waterbouwkundig oogpunt van het grootste belang is, kunnen we hier slechts terloops mededeelen.

Gaan wij thans over tot de dagelijksche schommelingen van den grondwaterspiegel en beschouwen deze in verband met den neerslag.

Reeds in 1891 werd in één put, dien van L. 5, den waterstand tusschen 6 October en 19 November dagelijks waargenomen. 12 Mei '92 werden deze metingen aldaar hervat en voortgezet tot 1 Augustus.

Van 1 October tot 1 Januari '93 werden dezelfde werkzaamheden verricht in de putten van A. 129 en A. 485 en gedurende de maand December tevens in die van A. 51 en L. 70 [1]).

De regenmeter van het Kon. Ned. Met. Instituut in den tuin der R. H. B. S. te Winterwijk werd elken morgen te 8 uren afgetapt.

Uit de metingen van '91 viel een innig verband tusschen regen en grondwaterstand op te merken. Zelfs een geringe neerslag veroorzaakte een bijna oogenblikkelijke rijzing der wel, droogte werd op den voet gevolgd door een daling van het putwater. Mede was dit het geval in den zomer van '92. Tusschen 14 en 20 Mei regende het dagelijks en bedroeg de geheele neerslag 38 mM. Dientengevolge steeg het grondwater aanhoudend tot dit den 20^{en} zijn hoogsten stand, nl. 33.754 M. A.P. bereikte (0.50 M. beneden de oppervlakte). Nu volgde een droog tijdvak tot 12 Juni, gedurende hetwelk de neerslag over 6 dagen verdeeld slechts 10 mM. bedroeg; het grondwater daalde dan ook tot den 11^{den}, doch zelfs gedurende die dagen had een geringe neerslag een tijdelijke verhooging der wel tengevolge. De daarna vallende regens droegen weinig tot de voeding van het grondwater bij, de verdamping deed zich in te sterke mate gevoelen. Eerst de neerslag van 22, 23 en 25 Juni bracht den waterspiegel weder dichter aan de oppervlakte.

Het laatst van Juni en de eerste helft van Juli was op enkele dagen na regenloos; de verdamping had vrij spel en deed de wel bijna aanhoudend dalen tot den 13^{en}. Binnen 2 dagen steeg deze nu plotseling 0.17 M. tengevolge der voorafgaande regenbuien en bleef ongeveer op dezelfde hoogte tot den 22^{en}, waarna het grondwater door de aanzienlijke verdamping onafgebroken daalde tot den 29^{en}, op welken datum het zijn laagsten stand van 32.956 M. A.P. bereikte (1.297 M. beneden de oppervlakte).

[1]) De metingen werden verricht tusschen 3 en 4 uren 's namiddags.

Meermalen wordt beweerd, dat planten en vooral boomen voor hun wasdom zooveel water aan den bodem onttrekken, dat in boschrijke streken gedurende het zomerhalfjaar onmogelijk grondwater kan gevormd worden [1]). Doch niettegenstaande de put van L. 5 door loofhout omringd is en zich oostwaarts over een gemiddelde lengte van 650 M. naaldbosschen en dichte, met dennen begroeide, heidevelden uitstrekken [2]), kon hier in Mei, Juni en Juli wel degelijk een rijzing van den grondwaterspiegel, veroorzaakt door voorafgaande regens, opgemerkt worden. Berekenen wij den gemiddelden waterstand voor de verschillende weken van 15 Mei tot 30 Juli dan blijkt verder dat die van 19 Juni tot 2 Juli hooger was dan in de meeste andere weken.

De schommelingen in de putten van A. 485, A. 129 en A. 51, welke hier graphisch zijn voorgesteld, volgen eveneens die van neerslag en verdamping. Op eerstgenoemd punt, waar de gemiddelde afstand tusschen wel en oppervlakte minder dan 0.5 M. bedraagt, bereikt het grondwater reeds een dag na regenval zijn secundair maximum. Bij A. 129 en A. 51 (gem. afstand meer dan 1 M.) geschiedt dit gewoonlijk eerst na 2 à 3 dagen. In A. 485 valt de hoogste stand op 13 December, in A. 129 en A. 51 op den 15en dier maand.

De lijn, welke den grondwaterstand in den put van A. 485 over de 3 maanden October, November en December voorstelt, heeft een hoogst onregelmatig verloop; zij vormt een aaneenschakeling van rijzingen en dalingen. Mede is zulks het geval in A. 129, doch de overgangen zijn daar, tengevolge der diepere wel, minder plotseling. De schommelingen in A. 51 volgen in December die van A. 129, doch de daling is hier na 15 December veel aanzienlijker.

Geheel anders is het gesteld in den diepen put van L. 70; schommelingen als op de vorige punten komen hier niet voor. Het water rijst van zijn laagsten stand op 1 December onafgebroken en gelijkmatig tot den 23en het maximum bereikt is, om vervolgens op dezelfde wijze weder te dalen. De invloed, welken een diepgelegen wel op den stand van het grondwater uitoefent, bepaalt zich derhalve niet tot een verplaatsing der maxima en minima en een reductie der grootste niveauverschillen, doch doet zich tevens gevoelen in de dagelijksche schommelingen.

Naarmate de afstand tusschen grondwater en oppervlakte aanzienlijker is, worden de plotselinge overgangen van positieve in negatieve bewegingen en omgekeerd geringer, en houden, gelijk in L. 70, eindelijk geheel op om plaats te maken voor een doorloopende rijzing of daling.

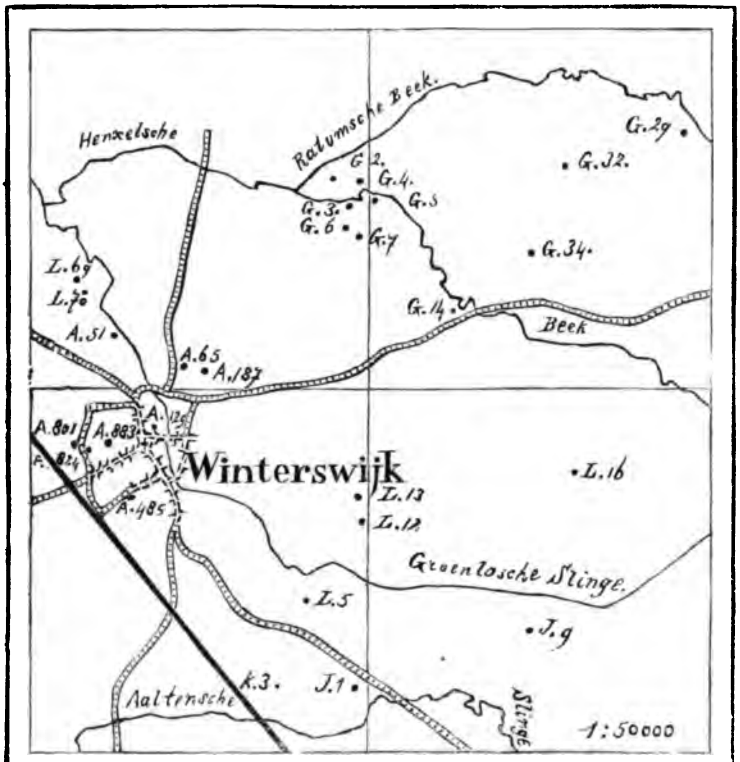
[1]) o. a. Dr. Wollny, Untersuchungen über das Verhalten der atmosphärischen Niederschläge zur Pflanze und zum Boden. Forschungen auf dem Geb. d. Agrikultur physik, 1891.

[2]) De stroomrichting is hier van het Oosten naar het Westen met geringe afwijking naar het Noorden.

De oorzaak van dit verschijnsel in dezelfde als die, voor het later optreden der hoogste en laagste standen.

In de weinige maanden, aan het onderzoek besteed, konden wij natuurlijk slechts een geringe bijdrage leveren tot de kennis der grondwaterschommelingen en der factoren, door welke deze beheerscht worden. Voor een goede oplossing van dit ingewikkelde, doch belangrijke vraagstuk worden dan ook nog talrijke en landurige, zoowel hydrographische als meteorologische waarnemingen vereischt. Maar deze metingen zullen eerst volkomen aan het doel beantwoorden, wanneer wij in het bezit zijn van nauwkeurige ondergrondsche stroomkaarten en door boringen beter bekend zijn geworden met de ligging der impermeabele gesteenten en de gesteldheid der waterhoudende lagen.

Met behulp eener chromotopographische kaart, 1:25000, kan dan tevens den invloed der bosschen op den grondwaterstand worden nagegaan.



Overzichtskaartje,
Aangevende de plaats van eenige welputten.

Meermalen wordt beweerd, dat planten en vooral boomen voor hun wasdom zooveel water aan den bodem onttrekken, dat in boschrijke streken gedurende het zomerhalfjaar onmogelijk grondwater kan gevormd worden [1]). Doch niettegenstaande de put van L. 5 door loofhout omringd is en zich oostwaarts over een gemiddelde lengte van 650 M. naaldbosschen en dichte, met dennen begroeide, heidevelden uitstrekken [2]), kon hier in Mei, Juni en Juli wel degelijk een rijzing van den grondwaterspiegel, veroorzaakt door voorafgaande regens, opgemerkt worden. Berekenen wij den gemiddelden waterstand voor de verschillende weken van 15 Mei tot 30 Juli dan blijkt verder dat die van 19 Juni tot 2 Juli hooger was dan in de meeste andere weken.

De schommelingen in de putten van A. 485, A. 129 en A. 51, welke hier graphisch zijn voorgesteld, volgen eveneens die van neerslag en verdamping. Op eerstgenoemd punt, waar de gemiddelde afstand tusschen wel en oppervlakte minder dan 0.5 M. bedraagt, bereikt het grondwater reeds een dag na regenval zijn secundair maximum. Bij A. 129 en A. 51 (gem. afstand meer dan 1 M.) geschiedt dit gewoonlijk eerst na 2 à 3 dagen. In A. 485 valt de hoogste stand op 13 December, in A. 129 en A. 51 op den 15^{en} dier maand.

De lijn, welke den grondwaterstand in den put van A. 485 over de 3 maanden October, November en December voorstelt, heeft een hoogst onregelmatig verloop; zij vormt een aaneenschakeling van rijzingen en dalingen. Mede is zulks het geval in A. 129, doch de overgangen zijn daar, tengevolge der diepere wel, minder plotseling. De schommelingen in A. 51 volgen in December die van A. 129, doch de daling is hier na 15 December veel aanzienlijker.

Geheel anders is het gesteld in den diepen put van L. 70; schommelingen als op de vorige punten komen hier niet voor. Het water rijst van zijn laagsten stand op 1 December onafgebroken en gelijkmatig tot den 23^{en} het maximum bereikt is, om vervolgens op dezelfde wijze weder te dalen. De invloed, welken een diepgelegen wel op den stand van het grondwater uitoefent, bepaalt zich derhalve niet tot een verplaatsing der maxima en minima en een reductie der grootste niveauverschillen, doch doet zich tevens gevoelen in de dagelijksche schommelingen.

Naarmate de afstand tusschen grondwater en oppervlakte aanzienlijker is, worden de plotselinge overgangen van positieve in negatieve bewegingen en omgekeerd geringer, en houden, gelijk in L. 70, eindelijk geheel op om plaats te maken voor een doorloopende rijzing of daling.

---

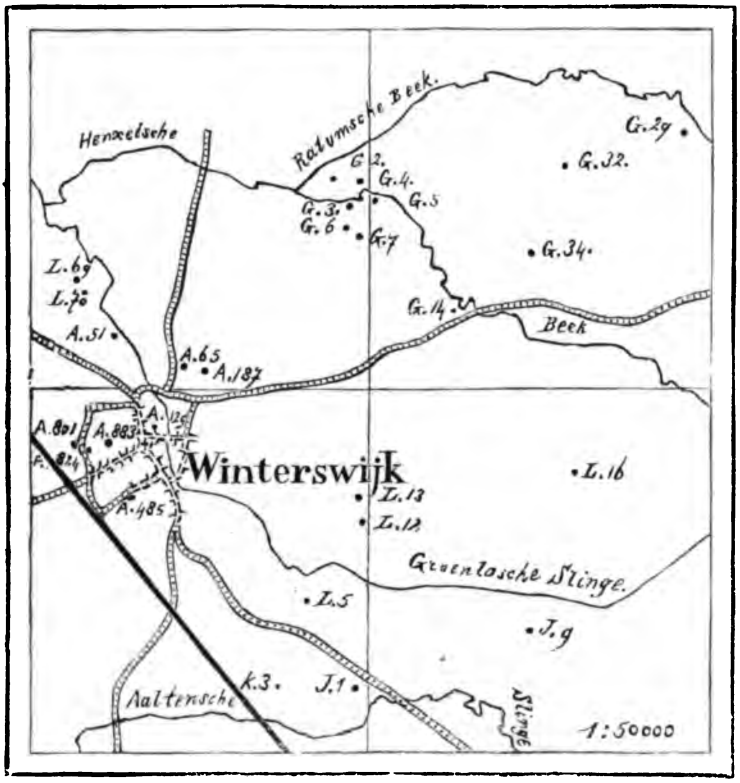
[1]) o. a. Dr. Wollny, Untersuchungen über das Verhalten der atmosphärischen Niederschläge zur Pflanze und zum Boden. Forschungen auf dem Geb. d. Agrikulturphysik, 1891.

[2]) De stroomrichting is hier van het Oosten naar het Westen met geringe afwijking naar het Noorden.

De oorzaak van dit verschijnsel in dezelfde als die, voor het later optreden der hoogste en laagste standen.

In de weinige maanden, aan het onderzoek besteed, konden wij natuurlijk slechts een geringe bijdrage leveren tot de kennis der grondwaterschommelingen en der factoren, door welke deze beheerscht worden. Voor een goede oplossing van dit ingewikkelde, doch belangrijke vraagstuk worden dan ook nog talrijke en landurige, zoowel hydrographische als meteorologische waarnemingen vereischt. Maar deze metingen zullen eerst volkomen aan het doel beantwoorden, wanneer wij in het bezit zijn van nauwkeurige ondergrondsche stroomkaarten en door boringen beter bekend zijn geworden met de ligging der impermeabele gesteenten en de gesteldheid der waterhoudende lagen.

Met behulp eener chromotopographische kaart, 1:25000, kan dan tevens den invloed der bosschen op den grondwaterstand worden nagegaan.



Overzichtskaartje,
Aangevende de plaats van eenige welputten.

Meermalen wordt beweerd, dat planten en vooral boomen voor hun wasdom zooveel water aan den bodem onttrekken, dat in boschrijke streken gedurende het zomerhalfjaar onmogelijk grondwater kan gevormd worden [1]). Doch niettegenstaande de put van L. 5 door loofhout omringd is en zich oostwaarts over een gemiddelde lengte van 650 M. naaldbosschen en dichte, met dennen begroeide, heidevelden uitstrekken [2]), kon hier in Mei, Juni en Juli wel degelijk een rijzing van den grondwaterspiegel, veroorzaakt door voorafgaande regens, opgemerkt worden. Berekenen wij den gemiddelden waterstand voor de verschillende weken van 15 Mei tot 30 Juli dan blijkt verder dat die van 19 Juni tot 2 Juli hooger was dan in de meeste andere weken.

De schommelingen in de putten van A. 485, A. 129 en A. 51, welke hier graphisch zijn voorgesteld, volgen eveneens die van neerslag en verdamping. Op eerstgenoemd punt, waar de gemiddelde afstand tusschen wel en oppervlakte minder dan 0.5 M. bedraagt, bereikt het grondwater reeds een dag na regenval zijn secundair maximum. Bij A. 129 en A. 51 (gem. afstand meer dan 1 M.) geschiedt dit gewoonlijk eerst na 2 à 3 dagen. In A. 485 valt de hoogste stand op 13 December, in A. 129 en A. 51 op den 15^{en} dier maand.

De lijn, welke den grondwaterstand in den put van A. 485 over de 3 maanden October, November en December voorstelt, heeft een hoogst onregelmatig verloop; zij vormt een aaneenschakeling van rijzingen en dalingen. Mede is zulks het geval in A. 129, doch de overgangen zijn daar, tengevolge der diepere wel, minder plotseling. De schommelingen in A. 51 volgen in December die van A. 129, doch de daling is hier na 15 December veel aanzienlijker.

Geheel anders is het gesteld in den diepen put van L. 70; schommelingen als op de vorige punten komen hier niet voor. Het water rijst van zijn laagsten stand op 1 December onafgebroken en gelijkmatig tot den 23^{en} het maximum bereikt is, om vervolgens op dezelfde wijze weder te dalen. De invloed, welken een diepgelegen wel op den stand van het grondwater uitoefent, bepaalt zich derhalve niet tot een verplaatsing der maxima en minima en een reductie der grootste niveauverschillen, doch doet zich tevens gevoelen in de dagelijksche schommelingen.

Naarmate de afstand tusschen grondwater en oppervlakte aanzienlijker is, worden de plotselinge overgangen van positieve in negatieve bewegingen en omgekeerd geringer, en houden, gelijk in L. 70, eindelijk geheel op om plaats te maken voor een doorloopende rijzing of daling.

[1]) o. a. Dr. WOLLNY, Untersuchungen über das Verhalten der atmosphärischen Niederschläge zur Pflanze und zum Boden. Forschungen auf dem Geb. d. Agrikultur physik, 1891.

[2]) De stroomrichting is hier van het Oosten naar het Westen met geringe afwijking naar het Noorden.

De oorzaak van dit verschijnsel in dezelfde als die, voor het later optreden der hoogste en laagste standen.

In de weinige maanden, aan het onderzoek besteed, konden wij natuurlijk slechts een geringe bijdrage leveren tot de kennis der grondwaterschommelingen en der factoren, door welke deze beheersch t worden. Voor een goede oplossing van dit ingewikkelde, doch belangrijke vraagstuk worden dan ook nog talrijke en landurige, zoowel hydrographische als meteorologische waarnemingen vereischt. Maar deze metingen zullen eerst volkomen aan het doel beantwoorden, wanneer wij in het bezit zijn van nauwkeurige ondergrondsche stroomkaarten en door boringen beter bekend zijn geworden met de ligging der impermeabele gesteenten en de gesteldheid der waterhoudende lagen.

Met behulp eener chromotopographische kaart, 1:25000, kan dan tevens den invloed der bosschen op den grondwaterstand worden nagegaan.



Overzichtskaartje,
Aangevende de plaats van eenige welputten.

ERRATA.

Blz. 387 Regel 1 v. b. *vervalt* het nootteeken achter: ter West-
» 387 » 1 » *staat* ter Oostkust [3]) *lees* ter Oostkust [1]).
» 387 » 2 » » Phillippijnen [3]) » Phillippijnen [2]).
» 387 » 16 » » mångså katigå [4]) » mångså katigå [3]).
» 388 noot 5 regel 2 » » Saroe » Savoe.